

Е. Н. КУЗЬМИН

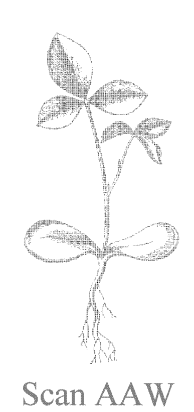
Советы радиолюбителям



МАССОВАЯ
РАДИОБИБЛИОТЕКА
Выпуск 815

Е. Н. КУЗЬМИН

Советы радиолюбителям





ЭНЕРГИЯ
Москва 1972

6Ф2.9
К 89
УДК 338.912.12

Кузьмин Е. Н.

К 89 Советы радиолюбителям. М., «Энергия», 1972.

64 с. с ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 815).

Книга содержит краткие сведения о материалах и технологических приемах, применяемах в радиолюбительской практике.

Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей.

$\frac{3\text{-}4\text{-}5}{354\text{-}72}$ 6Ф2.9

Евгений Николаевич Кузьмин

СОВЕТЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

Редактор **Г. С. Гендин**
Редактор издательства **А. П. Алешкин**
Технический редактор **М. П. Осипова**
Корректор **В. С. Антипова**

Сдано в набор 2/II 1972 г. Подписано к печати 3/X 1972 г. Т-15980
Формат 84×108¹/₃₂ Бумага типографская № 2 Усл. печ. л. 3,36
Уч.-изд. л. 4,89 Тираж 200 000 экз. Зак. 141 Цена 21 коп.

Издательство «Энергия». Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР,
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

Глава первая

КАК ОБОРУДОВАТЬ РАБОЧЕЕ МЕСТО

РАБОЧИЙ СТОЛ (ВЕРСТАК)

Основой домашней лаборатории радиолюбителя является его рабочий стол (верстак). От того, насколько рационально и продуманно выполнен верстак, как размещены на нем инструменты, зависит качество и производительность труда радиолюбителя. Кроме того, при организации рабочего места необходимо обеспечить безопасность и здоровые условия труда. Планировать и оборудовать рабочее место следует так, чтобы работа выполнялась с минимальной затратой сил и времени.

Конечно, в жилой квартире, а тем более — однокомнатной, трудно устроить настоящую лабораторию, отвечающую всем запросам и требованиям радиолюбителя, однако и в одной комнате можно оборудовать «мастерскую».

Для этой цели можно приспособить обычный письменный стол (рис. 1), приделав к нему инструментальную доску, где будет храниться необходимый инструмент радиолюбителя.

Для ее изготовления вначале из брусков сечением 15×50 *мм* делается деревянная рамка размером, равным крышке стола. Затем берется лист фанеры толщиной 8—10 *мм* и размером, равным рамке, и крепится к рамке при помощи гвоздей, шурупов или клея (казеиновый — столярный).

Для крепления инструмента к внутренней стороне доски прикрепляется шурупами брусок с вырезами под каждый инструмент (сечение бруска 15×50 *мм*). После выполнения столярных работ необходимо произвести отделку всех поверхностей: шпаклевку, окраску, полировку. На место, где будет расположен электрический паяльник, нужно подложить асбестовую прокладку.

В нижней части стола хранятся настольные тиски, точильная машинка в разобранном виде, а также более тяжелый инструмент (молотки, ножницы для жести и т. д.). С правой стороны внутренней части инструментальной доски оставшееся место используется для хранения радиодеталей. Для этого необходимо закрепить кассетницу, которая описана в гл. 4.

Крепление инструментальной доски к столу производится при помощи петель. Для того чтобы в откинутом положении доска произвольно не опускалась на стол, ставится предохранительная планка, которая крепится к крышке стола и боковой стенке инструментальной доски. После окончания слесарно-монтажных работ инструментальная доска опускается в горизонтальное положение и служит крышкой письменного стола.

Поскольку к крышке письменного стола по мере надобности будут привинчиваться настольные тиски и точильная машина, во избежание повреждений полировки стола его нужно закрыть куском линолеума, фетра и т. п.

Письменный стол имеет одну тумбочку, которая содержит три вкладыша (выдвижных ящика). В нижнем вкладыше можно хранить ванночки для промывки деталей, флюс для пайки, клей, краски, масла и другие вспомогательные материалы. Правый верхний

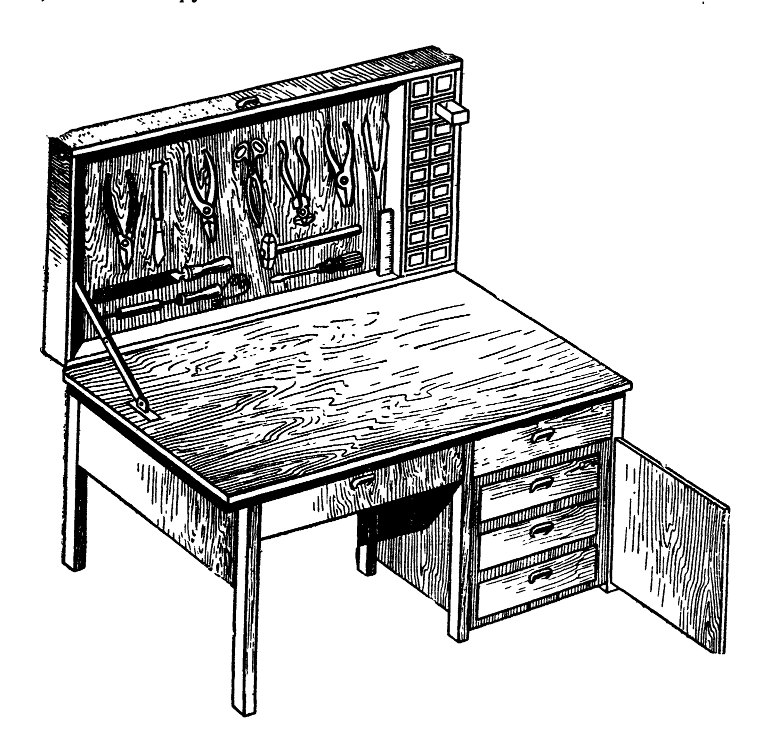


Рис. 1. Общий вид рабочего стола радиолюбителя.

ящик, разделенный фанерными перегородками на двенадцать секций, служит для хранения винтов, болтов, гаек, метчиков, плашек, сверл. Для хранения деталей, узлов и изделий лучше использовать специальные стеллажи или полки. В стеллажах с закрытыми полками радиодетали защищены от проникновения пыли и могут храниться длительный срок. Наиболее ходовые детали (резисторы, конденсаторы) можно разместить в среднем ящике. Детали, материалы и особенно каждый инструмент и паяльник надо класть на свое определенное место, а под руками должны быть только те инструменты, которые нужны в данный момент.

Основными условиями производительной работы являются строгая организация рабочего места, образцовый порядок и чистота на рабочем месте, правильное освещение.

Стол устанавливают по возможности у окна для свободного доступа света, а лампу располагают на столе так, чтобы свет от нее падал на рабочую зону стола и не попадал в глаза.

Если радиолюбитель сам не в состоянии изготовить инструментальную доску, можно заказать ее в мебельной мастерской. Все оборудование домашней лаборатории должно гармонировать с общим интерьером жилого помещения.

ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Для того чтобы в процессе монтажа у радиолюбителя не возникали дополнительные трудности, полезно иметь перечисленные инструменты и приборы:

универсальный измерительный прибор (вольтмиллиамперметр). В качестве такого прибора вполне годятся промышленные тестеры типов ТТ-1, ТТ-2, ТТ-3, Ц-20, АВО-5 и другие им подобные;

кусачки боковые для перекусывания провода в труднодоступных местах и зачистки его концов;

плоскогубцы с удлиненными губками для изгибания монтажных проводов и выводов мелких деталей в труднодоступных местах;

круглогубцы для захвата и выгибания конца провода по различным радиусам, а также для фигурного выгибания выводов деталей;

ножницы прямые конторские для резки изоляционных материалов, трубок и ниток и ножницы для жести;

пинцеты прямые (разной длины) для поддержания концов проводов и выводов навесных деталей при пайке монтажа;

нож монтажный для резки кабеля, резки резины, прокладочной бумаги и т. п.;

комплект отверток разной длины и диаметром 2, 3, 4, 5 и 10 *мм*;

дрель ручная с набором сверл 1—10 *мм* (желательно через каждые 0,2—0,3 *мм*);

ножовка с запасными полотнами и поворотными (на 90°) головками;

тиски параллельные настольные (поворотные) и ручные тисочки;

комплект гаечных ключей от 3 до 14 *мм*;

метчики 2; 2,6; 3; 3,5; 4; 5 *мм* с воротком;

плашки 2; 2,6; 3; 3,5; 4; 5 *мм*;

малый слесарный инструмент (зубило, кернер, чертилка, пробойники диаметром 10; 12; 14; 18, 22; 30 *мм*),

штангенциркуль, угольник стальной, метр металлический, разметочный циркуль;

набор напильников личных и надфилей;

шабер для зачистки жил кабелей и выводов радиодеталей и снятия заусенцев при механической обработке;

олово и канифольный флюс,

ацетон, цапон-лак, шеллак, спирт, канифоль, нашатырь, травленая кислота, мел;

набор различных абразивных шкурок по металлу и дереву.

Для хранения наборов сверл, метчиков, разверток и бородков

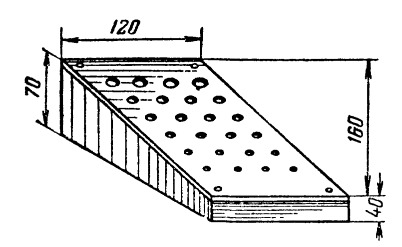


Рис. 2. Колодка для хранения сверл и разверток.

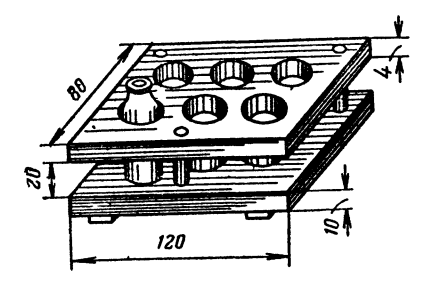


Рис. 3. Подставка для стеклянной тары.

применяют колодки из дерева, пластмассы и другой разнообразной конструкции. Простая и удобная конструкция колодки показана на рис. 2.

Чтобы можно было быстро найти нужное сверло, их располагают в следующем порядке: сверла с диаметрами, равными целому числу, т. е. 1, 2, 3, 4 и т. д., по вертикали в первом ряду слева, а по горизонтали от первого ряда — с десятичными долями — 1,1; 1,2; 1,3; 1,4 и т. д.

Обжимки, оправки, надфили, напильники (драчевые, личные и бархатные), ножовку, ручные тиски, металлическую щетку для чистки напильников размещают в верхнем вкладыше тумбочки.

Для пузырьков и баночек с жидкостями изготовляют подставки с необходимым количеством ячеек (рис. 3).

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Работы, выполняемые радиолюбителем, можно разделить на три группы: механическая сборка, электрический монтаж, наладка и регулировка смонтированной аппаратуры.

При механической сборке возможны порезы, уколы, ущемления, ушибы. Они возникают чаще всего при неумелом пользовании инструментом и применении инструмента, не соответствующего данной операции, вследствие чего происходят срывы инструмента с рабочей поверхности, что часто приводит к травмам.

Основные правила работы со слесарным инструментом очень просты, поэтому их надо запомнить и неукоснительно выполнять.

При пользовании молотком предмет, по которому ударяют (гвоздь, заклепка, пробойник, рихтовочный брусок и т. п.), нужно держать не рукой или пальцами, а пассатижами или клещами.

При работе с напильниками опиливаемую деталь нельзя держать в руке: она должна быть плотно и надежно зажата в тисках или струбцине. Очень мелкие детали при обработке надфилем можно держать пассатижами, но не навесу, а плотно прижав к краю стола. Напильники и надфили надо своевременно очищать проволочной щеткой, особенно при работе с мягкими металлами (алюминий, свинец и др).

Перед сверловкой отверстий дрелью место для отверстия должно быть обязательно накернено. Если диаметр отверстия превышает 6—7 *мм*, то прежде чем сверлить отверстие окончательного диаметра, надо сделать в этом месте отверстие сверлом 3—4 *мм*. Нельзя сверлить тупым сверлом.

При пользовании ножовкой отрезаемый материал должен быть плотно зажат в тиски. Пилить навесу категорически запрещается. Мелкую стружку и опилки ни в коем случае нельзя смахивать со стола рукой во избежание заноз, уколов и порезов. Эти отходы нужно собирать со стола куском влажной тряпки и выбрасывать вместе с тряпкой, не разворачивая ее.

Во время электрического монтажа аппаратуры возможны ожоги вследствие неумелого пользования паяльником и отсутствия постоянного места для него на столе. Степень нагрева паяльника необходимо проверять не наощупь, а на припое. Ожоги возможны и в случае, когда мелкие детали во время пайки придерживают не инструментом (пинцетом, плоскогубцами), а пальцами. При очистке паяльника от излишнего припоя путем встряхивания брызги припоя могут попасть в лицо и глаза, вызывая ожоги. Очищать паяльник от излишнего припоя необходимо прикосновением его рабочей поверхности к припою.

При наладке и регулировке смонтированного устройства возможен наиболее опасный вид травм — поражение электрическим током, которое происходит чаще всего при проверке наличия напряжения «наощупь», а также при случайном прикосновении одновременно к двум токонесущим проводам или к проводу и металлическому шасси. В одном случае это прикосновение вызывает только ощущение неприятного подергивания а в другом — приводит к смертельному исходу. Объясняется это тем, что действие электрического тока на организм человека зависит от многих факторов: от частоты тока и времени прохождения его через тело человека, участка пораженного тела, от состояния организма человека, величины напряжения и др.

Установлено, что прохождение электрического тока силой более 100 *ма* через тело человека — смертельно. Ток в 50—100 *ма* чаще всего вызывает потерю сознания. Ток менее 50 *ма* вызывает сокращение мышц, проявляющееся в том, что пострадавший не в состоянии разжать руки и освободиться от действия тока самостоятельно. Поэтому одно из главных правил при работе с аппаратурой под напряжением категорически запрещает производить любые регулировочные работы в случае, если человек находится в помещении один. Величина тока, протекающего через тело человека, зависит от сопротивления пораженного участка тела и величины напряжения. Сопротивление тела определяется состоянием кожи в месте прикосновения (сухая или влажная), площадью соприкосновения, состоянием организма и т. д. Опытным путем установлено, что сопротивление человеческого тела изменяется в пределах от 1 000 до 200 000 *ом* и в соответствии с этим опасным для жизни человека может оказаться напряжение от 50 *в* и выше. Поэтому при выполнении регулировочных работ в аппаратуре, находящейся под напряжением, необходимо быть очень осторожным. Лучше всего все необходимые манипуляции производить одной рукой.

Глава вторая

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

ОБРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Органическое стекло (плексиглас) благодаря своим высоким изоляционным качествам и легкости обработки находит широкое применение в радиолюбительской практике. При нагревании в кипящей воде органическое стекло размягчается, легко гнется и вытягивается. С помощью пресс-формы ему можно придать любую форму.

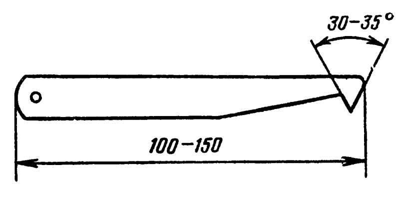


Рис. 4. Нож для резки органического стекла.

Разрезать листы органического стекла удобно специальным ножом (рис. 4), который можно легко изготовить из куска ножовочного полотна. Лист стекла кладут на стол или доску с гладкой поверхностью, а затем, приложив к стеклу линейку, несколько раз проводят острием ножа по линии отреза. Края листа в месте разреза получаются гладкими и часто не требуют дополнительной обработки. При предварительной разметке листа нужно учитывать, что ширина борозды должна быть равна толщине полотна ножовки. Фигурные детали из листового органического стекла можно вырезать обычным лобзиком.

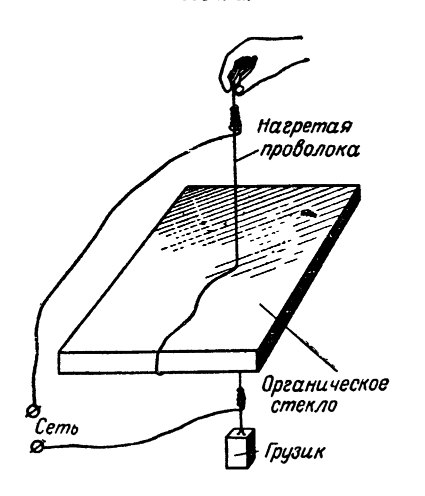


Рис. 5. Способ резки органического стекла.

Относительно невысокая температура плавления органического стекла позволяет резать его следующим образом. В лобзик вместо пилки вставляется никелиновая проволочка диаметром около 0,5 *мм*, к концам которой подводится напряжение 4 *в* от понижающего трансформатора (лобзик должен быть с деревянной рамкой или же с изолированными зажимами). Благодаря нагреву проволоки органическое стекло в месте соприкосновения с ней будет плавиться. Этим способом можно вырезать пластинки любой формы. Подавать большее напряжение не рекомендуется, так как при перегреве органическое стекло воспламеняется. Проволоку можно взять от спирали электроплитки на 127 *в*. Вырезать из органического стекла различные фигур-

ные детали можно и с помощью нагретой проволоки диаметром не более 0,5 *мм* из сплава высокого сопротивления (никелин, нихром и т. п.), к которой привязан грузик (рис. 5). Для нагрева проволоки можно использовать постоянный или переменный ток напряжением 4—12 *в*.

Органическое стекло хорошо полируется чистой и сухой суконкой или суконкой с зубным порошком. Блестящая зеркальная поверхность органического стекла получается при полировке мелкозернистыми составами полировочных смесей. Детали из органического стекла часто изготовляют прессованием.

Пресс-формы можно изготовлять из дерева или металла (перед использованием их необходимо прогреть до температуры 80—90° С). Штамповку или выдавливание следует производить под прессом или в тисках. Изделие вынимают из пресс-формы после ее остывания. Всевозможные приливы и другие изъяны на краях удаляют механическим путем.

КЛЕИ. ТЕХНОЛОГИЯ СКЛЕИВАНИЯ

Клеи БФ-2 и БФ-4. После подготовки поверхностей с помощью кисти или пульверизатора наносят клей-грунт, а затем изделие сушат 30—40 *мин* при комнатной температуре, а потом в термостате (духовке) не менее 1 *ч* при температуре 100—120° С. После сушки детали охлаждают до комнатной температуры и наносят второй слой клея. Перед соединением поверхностей их выдерживают 2—3 *мин*, а затем стягивают струбцинами и выдерживают под давлением в течение 2 *ч* при 140—160 °С.

Клей БФ-6 наносят двумя слоями на предварительно увлажненную ткань и поочередно сушат каждый слой. Утюгом, нагретым до температуры 100—120 °С, через увлажненную ткань производят склеивание, причем утюг поднимают на 2—3 *сек* через каждые 10—15 *сек* и снова прижимают к ткани до полного ее высыхания.

Клей полиуретановый ПУ-2. Клей приготовляют непосредственно перед употреблением и хранят в специальных сосудах при температуре 18—20 °С. Клей наносят на поверхность деталей кистью и выдерживают в течение 15—20 *мин*, затем поверхности соединяют, стягивают струбцинами и помещают в термостат, где медленно поднимают температуру до 105±5 °С и выдерживают при этой температуре не менее 4 *ч*. После окончания сушки детали охлаждают до комнатной температуры, после чего снимают струбцины.

Клей эпоксидный горячего отвердения — смесь эпоксидной смолы ЭД-5 или ЭД-6, отвердителя, пластификатора и наполнителя (пылевидного кварца, окиси алюминия). Клей приготовляют непосредственно перед употреблением. После подготовки склеиваемые поверхности нагревают до температуры 50—70 °С, а затем на них кистью или шпателем наносят тонкий слой клея; поверхности соединяют и стягивают струбцинами. Для отвердения клея изделие помещают в сушильный шкаф и выдерживают по одному из следующих режимов: при температуре 100—120 °С в течение 8—10 *ч* или при температуре 150—160 °С в течение 6—7 *ч*, после чего температуру в сушильном шкафу понижают до 20—25 °С.

Клей эпоксидный холодного отвердения — смесь эпоксидной смолы ЭД-5 или ЭД-6 и отвердителя (полиэтиленполимера или гексаметилендиамина). Наполнителем служит пылевидный кварц, окись

алюминия и др. Клей приготовляют непосредственно перед употреблением. После нанесения кистью или шпателем тонкого слоя клея поверхности соединяют и стягивают струбцинами. Полимеризация клеевого шва происходит по одному из следующих режимов: выдержка при температуре 18—20 °С в течение 24 *ч*; выдержка при температуре 100—120 °С в течение 4—6 *ч*.

Клей теплостойкий ВС-10Т наносят на подготовленные к склеиванию поверхности ровным слоем и после его подсушки на воздухе в течение 1 *ч* при температуре 18—20 °С наносят второй слой и снова подсушивают. Детали скрепляют, стягивают струбцинами и выдерживают в сушильном шкафу 2 *ч* при температуре 180±5 °С, после чего температуру понижают до 18—20 °С.

Клей теплостойкий ВС-350 наносят двумя слоями на поверхности деталей и сушат их при температуре 15—30 °С не менее 1 *ч*. Склеенные детали сушат при температуре 200±5 °С в течение 1 *ч*. После окончания сушки температуру в сушильном шкафу понижают до 60—80 °С, а затем вынимают детали.

Клей фенолформальдегидный ВИАМ Б-3 — продукт поликонденсации смолы ВИАМ-Б. Клей наносят пульверизатором или кистью и через 5—10 *мин* поверхности соединяют. Не разрешается притирать склеиваемые поверхности. Спустя 10—15 *мин* после соединения поверхностей детали помещают под пресс и выдерживают не менее 18 *ч*, после чего, не снимая давления, склеиваемые изделия выдерживают в сушильном шкафу при температуре 40—50 °С в течение 60—80 *мин*.

Клей карбамидный К-17 — смесь мочевиноформальдегидной смолы, наполнителя (древесной муки) и отвердителя (водного раствора щавелевой кислоты). Поверхности деталей после нанесения клея немедленно соединяют, вначале их выдерживают около 20 *мин* без давления, а затем помещают под пресс или стягивают струбцинами и выдерживают под давлением около 6 *ч* при 15 °С.

Клей полиметакриловый — раствор органического стекла в дихлорэтане. Склеиваемые поверхности обезжиривают в бензине или спирте. Клей наносят кистью или пульверизатором (в случае большой площади склеиваемой поверхности) и выдерживают на воздухе 1—1,5 *мин*, после чего поверхности соединяют, выдавливая пузырьки воздуха. Излишки клея удаляют тряпкой, смоченной в бензине. Детали помещают под давление не позднее 10 *мин* после склеивания.

Удельное давление для органического стекла толщиной 1,5—3 *мм* должно составлять 0,5—1,5 *кг/см²*, а толщиной выше 3 мм — 2 *кг/см²*. Опрессовку склеенных образцов производят обязательно с прокладками из плотной бумаги, поверх которых помещают прокладки из резины толщиной 2—4 *мм*. Выдерживают детали под давлением не менее 4 *ч*, а после снятия давления — не менее 18 *ч* при температуре 18—23 °С.

Клей полистироловый — раствор полистирола в бензине. На поверхности, подготовленные к склеиванию, кисточкой наносят ровный слой клея и подсушивают его при 18—23 °С. Склеиваемые поверхности соединяют и выдерживают при температуре 18—20 °С в течение 10—19 *ч*. Для ускорения процесса склеивания детали можно поместить в сушильный шкаф и выдержать при температуре 50—60 °С не менее 4 *ч*.

Клей перхлорвиниловый — раствор сухой перхлорвиниловой смолы в органических растворителях (ацетоне, толуоле) с добавлением

пластификатора. На поверхности деталей, подготовленные к склеиванию, наносят кисточкой клей и выдерживают их при 18—23 °С в течение 2—3 *мин.* После этого склеиваемые поверхности прижимают друг к другу и помещают под давление 0,1—0,5 *кгс/см²* на 10—15 *мин,* затем давление снимают и оставляют детали при температуре 18—22 °С на 24 *ч.*

Клей нитроцеллюлозный АК-20 — густой прозрачный коллоидный раствор нитроклетчатки в смеси с пластификаторами и смолами в летучих растворителях. На поверхности, приготовленные к склеиванию, наносят равномерный тонкий слой клея и выдерживают на воздухе в течение 20—30 *мин* до полного высыхания. Затем наносят второй слой клея и дают ему подсохнуть при температуре 18—23 °С в течение 3—4 *мин,* после чего склеиваемые поверхности соединяют. Кожу или другой приклеиваемый материал прокатывают валиком, а если же это невозможно, приглаживают тряпкой для удаления пузырей и складок. Склеиваемые поверхности выдерживают под давлением 0,5—4,0 *кг/см²* в течение 0,5—1,0 *ч,* а без давления — 18—24 *ч.*

Клей карбонильный — продукт полимеризации винилацетилена с кетоном, переходящий в затвердевшее состояние при нормальной температуре или подогреве в присутствии катализатора (перекиси бензола). На поверхности, подготовленные к склеиванию, кистью наносят ровным слоем клей и выдерживают на воздухе, если применен ацетон (для растворения перекиси бензоила), 30—40 *мин,* без ацетона — 15—20 *мин.* Затем поверхности соединяют, стягивают струбцинами и выдерживают под давлением не менее 2 *кг/см²* при температуре 18—23 °С.

Клей полиамидный МПФ-1 — спиртовой раствор метилополиамидной смолы и бакелитового лака. На склеиваемые поверхности наносят первый слой клея, выдерживают на воздухе в течение 30 *мин* при температуре 18—23 °С, затем в сушильном шкафу в течение 15 *мин* при температуре 50—60 °С. После охлаждения наносят второй слой клея и выдерживают 30 *мин* на воздухе, 15 *мин* в сушильном шкафу при температуре 50—60 °С и 15 *мин* при температуре 80—90 °С. После охлаждения деталей склеиваемые поверхности соединяют, стягивают струбцинами, помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре 150 °С не более 1 *ч,* а затем их охлаждают в шкафу до 50—60 °С и снимают давление.

Клей № 88-Н — раствор резиновой смеси № 31 и бутилфенолформальдегидной смолы в смеси этилацетата с бензином в соотношении 2 : 1. Поверхности, подготовленные к склеиванию, покрывают тонким равномерным слоем клея и выдерживают на воздухе при 18—20 °С в течение 6—8 *мин.* Затем наносят второй слой клея и снова выдерживают на воздухе в течение 3—4 *мин.* Склеиваемые поверхности соединяют и стягивают струбцинами, резину или другой склеиваемый материал приглаживают тряпкой (не ворсистой) для удаления складок и пузырей. Детали выдерживают под давлением 1—2 *кг/см²* в течение 48 *ч* при температуре 18—20° С. В случае приклеивания резины или другой мягкой поверхности к жесткому материалу рекомендуется прокатать соединение валиком весом 500—900 *г.*

Клей ЛН — смесь растворов лейконата и найрита в дихлорэтане. На поверхности деталей из металла, пластмасс, дерева и других материалов (кроме резины), подготовленные к склеиванию, в качестве подслоя наносят кистью ровный слой клея № 88-Н и сушат при тем-

пературе 18—20 °С в течение 4—8 *ч*. Затем поверхность с предварительно нанесенным подслоем клея № 88-Н и поверхность резины покрывают слоем клея ЛН и снова сушат при температуре 18—23 °С в течение 6 *ч*. После этого поверхность резины и металла или другого материала покрывают вторым слоем клея ЛН и подсушивают при температуре 18—23 °С в течение 15—30 *мин*. Затем соединяют склеиваемые поверхности, тщательно прокатывают их роликом и в зависимости от их конфигураций и прочности материалов стягивают струбцинами или помещают под пресс с давлением 0,2—5,5 *кг/см²*. Сушку производят при температуре 18—23 °С в течение 24 *ч*. Механическую обработку склеенных материалов выполняют не ранее чем через трое суток после снятия давления.

Клей кремнийорганический КТ-15 — раствор кремнийорганической смолы в толуоле с отвердителем.

На поверхность металла, подготовленную к склеиванию, наносят равномерный тонкий слой клея и высушивают его при 18—23 °С в течение 2,0—2,5 *ч*. После этого на металл снова наносят слой клея и подсушивают его при температуре 18—23 °С в течение 15—30 *мин*. Затем резину накладывают на металл и прокатывают роликом. Склеенные изделия помещают в сушильный шкаф, повышают температуру до 200 °С в течение 2—3 *ч* и выдерживают при 200 °С в течение 1 *ч*. Охлаждают детали в сушильном шкафу, затем вынимают их и оставляют под давлением 2—3 *кг/см²* на 24 *ч*.

Клей казеиновый — смесь казеина, гашеной извести, минеральных солей (фтористого натрия, соды, медного купороса и др.) и керосина. Порошок клея разводят в течение 1 *ч* в воде комнатной температуры при соотношении от 1 : 1,7 до 1 : 2,3 в зависимости от требуемой начальной вязкости Поверхности деревянных деталей, подготовленные к склеиванию, покрывают равномерным слоем клея и выдерживают на воздухе в течение 2—5 *мин*. Затем их соединяют, выдерживают при прямолинейной склейке без гнутья 2—5 *ч* или с одновременным гнутьем 8—12 *ч*. Через 24 *ч* после выдержки под прессом детали можно подвергнуть дальнейшей обработке.

Склеивание органического стекла осуществляют с помощью целлулоидного клея, который можно изготовить, растворив в ацетоне очищенную от эмульсии фотопленку (вместо ацетона можно использовать растворитель для снятия маникюрного лака). При использовании целлулоидного клея получается средняя прочность склеиваемого шва.

Лучшие результаты дает дихлорэтановый клей, который слегка растворяет органическое стекло и дает более прочный шов. Для изготовления этого клея 50 *г* стружки органического стекла растворяют в дихлорэтане Густота клея зависит от количества органического стекла. Разводят клей до консистенции жидкой сметаны. На склеиваемую поверхность палочкой или кисточкой наносят густой слой клея и через 2—3 *мин* производят склеивание. Хранить клей следует в стеклянной посуде с притертой пробкой. Склейку нужно производить в проветриваемом помещении, так как клей ядовит.

Хорошие результаты дает клей, изготовленный из стружек или опилок органического стекла, растворенных в 85%-ной муравьиной кислоте На 1 *г* стружек или опилок берется 15—20 *г* кислоты. Клей готов к употреблению сразу же после растворения опилок. Склеивание производят следующим образом: зачищенные детали из органического стекла быстро смазывают клеем, после чего прижимают их одна к другой. Если место склейки желают получить прозрачным,

зачистку склеиваемых поверхностей наждачной бумагой производить не следует, так как наждак может поцарапать их поверхности. После высыхания клей обладает такими же изоляционными свойствами, как органическое стекло (в жидком состоянии клей имеет некоторую электропроводность).

Клей для органического стекла может быть получен также, если растворить стружки органического стекла в уксусной кислоте. Вследствие способности органического стекла размягчаться при нагреве в некоторых случаях вместо склеивания можно использовать шовную сварку. Для этого края свариваемых поверхностей прижимают друг к другу, проложив между ними полоску органического стекла, и подогревают места соединения паяльником или струей горячего воздуха при температуре около 200 °С.

Заменителем дихлорэтана с успехом может служить клей для кожи, который имеется почти в каждом магазине хозяйственных товаров. Процесс склеивания очень прост: склеиваемые поверхности густо смазывают и просушивают при температуре 30—35 °С в течение 15 *мин.*

Склеивание пластмасс. Пластмассы, из которых довольно часто изготовляют корпуса для радиоприемников и громкоговорителей, ручки настройки, головки зажимов, обрамления, а также разнообразные коробки, иногда используемые в качестве футляров любительских карманных приемников, можно склеивать бакелитовым лаком. Сначала склеиваемые поверхности промывают бензином для обезжиривания и очистки их от загрязнений, затем покрывают тонким слоем бакелитового лака. После этого, плотно сжав склеиваемые поверхности струбцинами, изделие выдерживают в течение двух-трех часов при температуре 80—100 °С. Прочно склеить термореактивные пластмассы можно также клеями БФ-2 или БФ-4. В этом случае склеиваемые поверхности также необходимо тщательно очистить и обезжирить, смазать их тонким слоем клея и просушить при комнатной температуре. На первый подсушенный слой клея наносят второй слой и снова просушивают. Затем склеиваемые детали плотно складывают, сжимают струбцинами и помещают изделие в духовку. В случае использования клея БФ-2 изделие следует выдерживать в духовке в течение 1 *ч* при температуре 80—100 °С. При использовании клея БФ-4 изделие выдерживают в духовке в течение двух-трех часов при температуре 60 °С.

Склеивание полистироловых изделий может быть произведено 10—12%-ным раствором полистирольной стружки в бензоле.

Склеивание ферритовых стержней. Если ферритовый стержень магнитной антенны разбился, то его можно склеивать клеем БФ-2 или БФ-4 точно так же, как склеиваются изделия из фарфора. Отличие заключается лишь в том, что большинство ферритов нельзя нагревать до температуры выше 100—120 °С (особенно ферриты с магнитной проницаемостью (около 1 000—2 000). Поэтому температура, при которой происходит полимеризация клея, должна быть несколько ниже, а время выдержки соответственно больше. Практически температура, при которой происходит сушка, устанавливается в пределах 50—70 °С, время выдержки 24—36 *ч.*

Кроме того, склеивать сердечники можно эпоксидной смолой и клеем № 88. Выдержка при этом производится при нормальной температуре. Магнитные свойства ферритового сердечника, склеенного без зазоров, ухудшаются незначительно.

ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

Большинство узлов и деталей современной электронной аппаратуры, а также шасси, экраны и т. д. изготовляются из металлов. В радиоэлектронике для этих целей широко применяются черные и цветные металлы и различные сплавы — сталь, медь, латунь, алюминий, дюралюминий и т. д. Для придания изделиям красивого внешнего вида и предохранения от порчи и окисления их поверхность должна быть соответствующим образом обработана. Особое внимание при обработке следует обращать на качество защитного покрытия. Обработка поверхности металлов может быть произведена различными способами: электрохимическим, химическим (серебрением, никелировкой, хромированием), нанесением лаков и красок и т. д

Травление металлов. Удаление коррозии и грязи с поверхности металлов можно производить травлением в «царской водке», которая на металлы действует мгновенно. Травление следует производить в вытяжном шкафу или на открытом воздухе, соблюдая большую осторожность. «Царская водка» наливается в фарфоровый или стеклянный плоский сосуд. После травления необходима тщательная промывка в проточной воде, протирка и сушка. Металл становится глянцевым или матовым.

Удаление ржавчины с железиых и стальных изделий. Ржавые железные предметы для этого достаточно погрузить в насыщенный раствор хлорного олова. Если они сильно поржавели, их нужно держать в растворе около 20 *ч*, менее ржавые — 10—12 *ч*. После этого вещи вынимают из раствора, обмывают нашатырным спиртом, а затем насухо вытирают. Рекомендуется очищенную вещь покрыть тонким слоем вазелина. Сильно изъеденные ржавчиной железиые и стальные изделия хорошо вычищаются составом из 1 части молочной кислоты и 2 частей лавандового масла. Смочив комок из шерстяной материи этим составом, тщательно протирают им заржавленные места. Самые значительные пятна тотчас же сходят. Очищенные поверхности затем отполировывают мелкой наждачной бумагой.

Обработка алюминиевых поверхностей. Шасси приемника и другие детали, сделанные из алюминия или его сплавов, с течеиием времени покрываются слоем окисла и тускнеют. Для предотвращения потускнения по окончании слесарных работ поверхность металла очищают наждачной бумагой от окиси и загрязнений, промывают бензином или ацетоном, вытирают чистой тряпочкой, а затем с помощью тампона или кисти покрывают 10%-ным раствором едкого кали. Раствор высыхает в течение нескольких минут, и поверхность после этого приобретает перламутровый оттенок, хорошо сохраняющийся в течение двух-трех лет. Для восстановления блеска поверхность вновь можно подвергнуть подобной обработке. Чтобы обработать этим способом поверхность шасси приемника, достаточно взять около 10 *г* едкого кали, разведенного и хорошо размешаниого в 100 *г* дистиллированной воды. Сильно загрязненные алюминиевые поверхности можно очистить травлением. Для этого шасси, экраны и другие подобные детали на 1—2 *мин* (в зависимости от степени загрязнения поверхности) помещают в 5—6%-ный раствор едкого натра, затем промывают водой и опускают в крепкий раствор азотной кислоты, где происходит восстановление естественного цвета алюминия. После этого детали хорошо промывают водой и сушат. Для предохранения

поверхности деталей от окисления ее покрывают светлым цапонлаком. Если возникает необходимость удалить налет окиси с алюминиевых экранов, шасси или других подобных деталей, то проще всего это можно сделать, промыв их в теплой воде жесткой волосяной щеткой, обильно смазываемой хозяйственным мылом.

Серебрение металлов. Способ, пригодный для серебрения любых металлов, заключается в следующем: чисто обработанную деталь погружают на цинковой ленте в кипящий раствор, составленный из железносинеродистого калия (120 *г*), поташа (80 *г*), хлористого серебра (7,5 *г*), дистиллированной воды (1 *л*). Когда поверхность детали покроется слоем серебра, ее вынимают из раствора, промывают и полируют. Следует помнить, что при кипении раствора выделяются вредные вещества, поэтому кипячение следует производить на открытом воздухе или под вытяжной трубой.

Значительно проще серебрить медь. В качестве серебрящего состава в этом случае можно применять отработанный гипосульфит (фиксаж), уже непригодный больше для закрепления фотопленок или фотобумаги. Способ отличается крайней простотой: деталь зачищают до блеска, проваривают в содовом растворе и тщательно промывают водой. Затем ее опускают в использованный гипосульфит. Через некоторое время на деталь осядет серебро. Промыв деталь водой, ее сушат и полируют суконкой. Качество серебрения и прочность сцепления серебра с медью зависит от концентрации серебра в растворе гипосульфита.

Известен и другой простой способ серебрения меди: в сосуд насыпают 2 *г* нашатыря, 4 *г* винного камня и 1 *г* ляписа, добавляют немного воды и размешивают так, чтобы получилась полужидкая кашица. Этим составом натирают медную деталь, предварительно очищенную от пыли, окиси и жировых пятен Натирать следует до тех пор, пока деталь не приобретет серебряный блеск.

«Золочение» латуни. Латунь и изделия из нее на воздухе быстро тускнеют и окисляются. Для предохранения отполированных до блеска изделий от окисления латунные детали часто покрывают особым «золотистым» лаком. Более простой и доступный способ заключается в следующем: латунную деталь после тщательной очистки и полировки погружают в 10—15%-ный раствор какой-либо щелочи для удаления с ее поверхности жиров. Затем деталь промывают в воде и после этого на 1—2 *сек* опускают в слабый (2—3%) раствор серной или соляной кислоты. Хорошие результаты получаются, если латунь опустить в раствор бисульфита натрия, после чего промыть в чистой воде и опустить в раствор уксуснокислой меди, подогретый до 36—40 °С. В зависимости от времени, в течение которого деталь находится в растворе, латунь окрашивается от светло-золотистого цвета до цвета червонного золота и даже до красновато-фиолетового оттенка. За цветом окраски следят, время от времени вынимая деталь из раствора. После окрашивания деталь промывают чистой водой и сушат на воздухе. Окраска получается стойкой и со временем не изменяется.

Уксуснокислая медь имеется в продаже, но ее можно приготовить и самим. Для этого нужно растворить 5 *г* медного купороса в 0,5 *л* воды, после чего смешать с раствором уксуснокислого свинца (аптечная свинцовая примочка или свинцовый сахар).

Второй раствор составляется из 8 частей уксуснокислого свинца и 0,5 *л* воды. При смешивании растворов выпадает осадок сернокислого свинца и в растворе остается уксуснокислая медь. Этот раствор

и будет служить рабочим раствором. Осадок можно отфильтровать, но можно и оставить на дне сосуда. Указанный способ окраски латуни прост и дает хорошие результаты.

Золочение металла. В стеклянном сосуде с притертой пробкой смешивают 20 *г* азотной кислоты и 20 *г* соляной кислоты. В полученной смеси растворяют 1 *г* золота. Когда золото растворится, в раствор добавляют 1 *г* хлористой сурьмы и 1 *г* чистого олова. Сосуд с раствором помещают в горячую воду и кипятят, пока не растворится олово, после чего добавляют 20 *г* насыщенного раствора борной кислоты. Детали, предназначенные к золочению, предварительно должны быть очищены, отполированы и прокипячены в растворе едкого кали или натра. Раствор наносится на детали кистью; высушенную деталь нагревают на пламени спиртовки или на костре из древесного угля. После прогревания получается хорошая позолота, не требующая полировки. Хранить раствор нужно в плотно закрытом сосуде в темном месте.

Воронение стали. Воронение предохраняет стальные детали от коррозии (ржавчины) и придает изделию черную или темно-синюю окраску различных оттенков при сохранении металлического блеска поверхности. При воронении стальных изделий на обрабатываемой поверхности создается стойкая оксидная пленка. Перед воронением изделие следует тщательно отшлифовать и отполировать. Поверхность изделия обезжиривают промывкой в щелочах, после чего деталь прогревают при температуре 60—70 °C. Затем изделие помещают в печь и нагревают до температуры 320—325 °C. Ровная окраска поверхности изделия получается тогда, когда оно равномерно прогрето. Обработанное таким образом изделие быстро протирают тряпкой, смоченной в конопляном масле. Оксидная пленка, получаемая при нагреве, очень тонка — она достигает всего долей микрона, поэтому стойкость ее против коррозии невелика из-за пор на поверхности. При смазке вороненой поверхности изделия жировыми веществами поры и другие дефекты оксидной пленки закрываются. Этим достигается повышение ее противокоррозионных свойств, т. е. предотвращается разрушающее действие внешней среды. После смазки изделие снова слегка прогревают и вытирают насухо. В результате изделие приобретает глянцевую черную или синюю окраску.

«Синение». Стальным деталям можно придать красивый синий цвет. Для этого составляют два раствора: 140 *г* гипосульфита (сернокислого натрия) на 1 *л* воды и 35 *г* уксуснокислого свинца («свинцовый сахар») также на 1 *л* воды. Перед употреблением растворы смешивают и нагревают до кипения. Изделия, предназначенные для «синения», предварительно очищают, полируют до блеска, после чего погружают в кипящую жидкость и держат в ней до тех пор, пока не получат желаемого цвета. Затем деталь промывают в горячей воде и сушат, после чего слегка протирают тряпочкой, смоченной касторовым или чистым машинным маслом. Детали, обработанные таким способом, меньше подвержены коррозии.

Никелировка и хромирование металлических деталей (ручки, ролики, головки винтов и др.) можно осуществить химическим способом в растворе, состоящем из гликолиевокислого натрия (1 часть), гипофосфита натрия (1 часть) и хлористого никеля (3 части). Раствор этот следует разводить в чистом стеклянном сосуде. Гликолиевокислый натрий можно заменить уксуснокислым или муравьинокислым натрием. До погружения детали в раствор ее необходимо хорошо очистить и обезжирить промыванием в щелочи. После никелировки де-

таль можно отполировать до блеска на полировочном круге с применением пасты.

Изделия из алюминия или дюралюминия можно хромировать электролитическим способом. Поверхность изделий перед хромированием следует соответствующим образом подготовить. Прежде всего необходимо удалить оксидную пленку с поверхности металла. Частичное удаление ее производится с помощью шкурки, сначала более крупной, затем самой мелкой. После зачистки наждачной бумагой детали шлифуют. Окончательное удаление оксидной пленки можно осуществить только химическим путем, обработав деталь в растворе цинката натрия. В результате обработки поверхность деталей покрывается слоем цинка, предохраняющим поверхность алюминия от окисления.

Раствор для удаления пленки приготовляется следующим образом: на 1 *л* воды берут 200 *г* сернокислого цинка и смешивают его с раствором химически чистого едкого натра (200 *г* едкого натра на 1 *л* воды). Обработка поверхности производится при комнатной температуре в течение 2—3 *мин*. После этого деталь тщательно промывают в воде и погружают в ванну для хромирования. Состав для хромировки состоит из смеси двух растворов: раствора хромового ангидрида (250 *г* на 1 *л* воды) и слабого раствора серной кислоты (2,5 *л* на 1 *л* воды). Состав подогревают до температуры 55 °С, после чего включают напряжение 10—12 *в* и устанавливают плотность тока 25 $а/дм^2$. В качестве анодов используют свинцовые пластины, площадь которых должна быть не меньше поверхности хромируемой детали. По окончании хромирования деталь следует тщательно промыть проточной водой.

ОКРАСКА И ОТДЕЛКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШАССИ

Для окраски металлических шасси и панелей следует использовать быстросохнущие нитроэмали и глифталевые эмали. Непосредственно на металл краски накладывать не следует, так как сцепление их с металлом недостаточно прочное. Для окраски производят следующие операции:

1) выравнивание металлических поверхностей и их обезжиривание ацетоном или дихлорэтаном;

2) заделка выбоин и царапин шпаклевкой (грунтовкой, смешанная с порошком мела);

3) сушка шпаклевки (при комнатной температуре 24—48 *ч*);

4) шлифовка зашпаклеванных мест водостойкой шкуркой № 100, 120 с водой;

5) сушка в течение 1—2 *ч*;

6) нанесение на металлическую поверхность слоя грунта с помощью пульверизатора [для глифталевых эмалей применяется грунт № М 138 (глифталевый), для нитроэмалей — нитрогрунт];

7) сушка грунта при $t=+100$ °С в течение 1 *ч* (при комнатной температуре 24—48 *ч*);

8) шлифовка грунта водостойкой шкуркой № 100, 120 с водой;

9) сушка в течение 1—2 *ч*;

10) нанесение слоя эмали с последующей сушкой при $t=+100$ °С в течение 1 *ч* (при комнатной температуре 24—48 *ч*).

Во избежание подтеков не следует наносить густой слой эмали. Последнюю операцию повторить несколько раз. Для придания глян-

цевой поверхности изделию высохшую эмаль можно обработать полировочной водой или протереть восковой пастой.

Образовавшиеся при нанесении эмали на краях изделия неровности удаляют ножом.

Окраска металлов под алюминий. Для предохранения стальных шасси от коррозии, их поверхность часто покрывают алюминиевой краской-лаком с алюминиевым порошком (15 *г* порошка всыпают в бесцветный нитролак, разбавленный в 110 *г* ацетона). Соблюдая такую же пропорцию, краску можно разводить не в нитролаке, а в целлулоидном клее.

Поверхность шасси предварительно тщательно зачищают и затем наносят тонкий слой краски с помощью пульверизатора. Стойкое покрытие получается, если при приготовлении алюминиевой краски в нее добавить клей БФ-2, который растворяют в спирте, и добавляют в него, тщательно перемешивая, сухой алюминиевый порошок и после чего снова добавляют спирт до получения нормальной вязкости. Приготовленную таким образом краску можно наложить кистью или с помощью пульверизатора.

Алюминиевую краску можно составить также из алюминиевой пудры или алюминиевого лака АКС-3, а также из пасты АКС-4, используя в качестве разбавителей ацетон или растворитель КР 36. Алюминиевые порошки для окраски деревянных и металлических изделий можно разбавлять светлыми масляными лаками.

Окраска лаком «муар». Перед покрытием лаком «муар» металлическую деталь следует предварительно обезжирить ацетоном и прогреванием в печи (духовке) в течение 15—20 *мин* при температуре 80—100 °С, загрунтовать эмалью, выдерживающей горячую сушку, а затем подвергнуть лаковой шпаклевке и сушке. Когда деталь хорошо высохнет, ее обрабатывают пемзой с водой и наждачной бумагой и затем насухо протирают. Далее поверхность детали с помощью пульверизатора покрывают ровным слоем лака «муар». Если деталь покрыть лаком, не подвергнув ее грунтовке и шпаклевке, то покрытие будет менее прочным. Покрытую лаком деталь помещают на 10—15 *мин* в печь (духовку) с температурой около 80 °С и время от времени наблюдают за образованием на ней рисунка. Узор рисунка зависит от толщины покрытия и продолжительности нагрева детали. Деталь с образовавшимся узором вынимают на короткое время из печи для частичного охлаждения, а затем снова помещают в печь для окончательной сушки. При температуре в печи 120—150 °С деталь окончательно высыхает в течение 30—40 *мин*. Чтобы предохранить окрашенную поверхность от запыления, ее покрывают целлулоидным клеем консистенции жидкого масляного лака. После высыхания ацетона на поверхности остается прочная защитная пленка. Защитную пленку можно наносить и на панели уже собранных приборов. Для этого запыленную поверхность прибора, покрытую лаком «муар», протирают сначала сухой, а потом влажной тряпочкой, смоченной в трансформаторном или веретенном масле. Тряпочка не должна быть очень влажной, чтобы после нее не осталось заметных следов масла. Как только восстановится первоначальный блеск, излишки масла удаляются тампоном, смоченным в бензине. Далее панель покрывают ровным слоем целлулоидного клея, как уже было описано.

Защитный слой для панелей с надписями. Окрашенные эмалевой краской передние панели аппаратуры можно покрывать с помощью пульверизатора защитным слоем бесцветного цапон-лака. Мельчайшие брызги лака, затвердевая образуют на поверхности панели

шероховатый тонкий слой, сквозь который хорошо видны все надписи. Слой лака прочен и предохраняет краску от царапин.

Чтобы защитить шкалы, таблички с надписями и другие детали от загрязнения, особенно при окраске с помощью пульверизатора, эти детали следует покрыть тонким слоем вазелина. Случайно попавшая на них краска после просыхания легко стирается вместе с вазелином.

Нанесение металлических порошков. Для того чтобы нанести на деталь металлический порошок (алюминиевую или бронзовую краску-пудру), деталь (или шасси) покрывают целлулоидным лаком, после чего быстро, не давая просохнуть лаку, деталь посыпают слоем металлического порошка и припудривают тампоном. После высыхания лака лишний порошок удаляют этим же тампоном, либо путем легкого постукивания по детали. Таким способом можно сделать и сложную окраску.

ОКРАСКА ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Основой лаков, применяемых для окрашивания органического стекла, служат специальные составы, которые его растворяют, поэтому окрашенная поверхность получается очень прочной, хорошо полируется и со временем не выцветает. Таким красителем может быть цапон-лак. Промышленность выпускает цапон-лак синего, красного, зеленого, фиолетового, черного и других цветов. Для окраски в эмалированную или стеклянную ванночку наливают лак и погружают в него органическое стекло. Время, необходимое для окраски, может колебаться от 1 *сек* до 15 *мин* в зависимости от того, какой оттенок необходимо получить. Чем дольше органическое стекло будет находиться в лаке, тем темнее получится оттенок окраски. Чтобы получить относительно темный цвет, органическое стекло желательно погружать в ванну с лаком несколько раз, каждый раз давая лаку высохнуть. Очень светлые оттенки можно получить, растворив цапон-лак в любом органическом растворителе. Чтобы получить любые цветовые оттенки, лак для окраски составляют из цапон-лаков разных цветов. Часто бывает нужно окрасить изделия из органического стекла в белый цвет. Для этого надо погрузить окрашиваемый предмет в концентрированную серную кислоту на 1—10 *мин*. После обработки в кислоте изделие тщательно промывают в проточной воде и сушат. При выдерживании в кислоте в течение 1—3 *мин* органическое стекло не теряет глянца на поверхности и будет иметь молочный цвет; если же травить его дольше, то поверхность будет белой и слегка матовой. С увеличением времени пребывания органического стекла в кислоте белый слой становится толще. Если он получился недостаточно глубоким, то процесс можно повторить. Промывать изделия следует осторожно, так как полученный слой мягок и его можно легко повредить. Следует отметить, что механическая прочность обработанной поверхности при глубокой обработке несколько меньшая, чем у органического стекла. При необходимости оставить на изделии прозрачные места, эти части поверхности следует покрыть тонким слоем воска. После промывки и просушки воск удаляют. Если время травления довести до 20—30 *мин*, то после высыхания поверхность «сморщивается» и принимает такой вид как будто она покрыта лаком «муар». Для окраски органического стекла в любой другой цвет надо растворить анилиновый краситель желаемого оттенка в ацетоне, протравить органическое стекло в кислоте в течение 1—3 *мин*, промыть,

высушить, а затем погрузить в приготовленный раствор красителя.

Третий способ окраски органического стекла состоит в следующем. Любой краситель (0,5 *г*) из набора для раскрашивания фотографий растворяют в метиловом спирте и плоскую эмалированную ванночку с раствором красителя помещают в кипящую воду.

Так как температура кипения спирта меньше 100 °С, краситель вскоре закипит. Органическое стекло, предварительно подогретое в кипящей воде, погружают в ванночку с раствором красителя. Спустя 1—3 *мин* органическое стекло начнет окрашиваться, так как краситель вследствие диффузии проникает в поверхностный слой органического стекла и в дальнейшем не смывается. Если вода нагревается на пламени горелки, то необходимо соблюдать осторожность, так как кипящий спирт разбрызгивается и может воспламениться. Поэтому следует заранее запастись влажной тряпкой или куском фанеры для того, чтобы можно было быстро накрыть вспыхнувший в ванночке спирт и потушить огонь. Прозрачному органическому стеклу можно придать молочно-белый цвет, если лист такого стекла продержать длительное время в кипящей воде. После остывания материал обрабатывается обычным порядком. Важно отметить, что окрашивать этим методом можно только листы материала, а не готовые изделия.

ОКРАСКА ДЕРЕВА ЭМАЛЕВЫМИ КРАСКАМИ

Поверхность дерева, подлежащая окраске, должна быть тщательно выстрогана и обработана стеклянными шкурками № 2 и 1, трещины и сколы следует зашпаклевать нитрошпаклевкой, после высушивания которой поверхность обрабатывают стеклянными шкурками № 2 и 1 и покрывают из пульверизатора слоем фонового грунта желаемого цвета (цвет грунта выбирается в соответствии с цветом краски) с последующим высушиванием и обработкой стеклянной шкуркой № 1.

Второй слой грунта после высушивания шлифуют стеклянной шкуркой № 0 и 00 с керосином. На подготовленную таким способом поверхность из пульверизатора наносят в несколько приемов слой краски. Во избежание появления подтеков не следует наносить сразу густой слой краски, а лучше после высушивания операцию повторить еще раз, если это будет необходимо. Полировка окрашенной поверхности осуществляется после высушивания с использованием полировальной пасты (порошок пемзы, голландской сажи, смешанных с парафиновым маслом). Для придания блеска можно использовать восковую пасту. Описанная технология окраски скрывает отдельные пороки дерева и придает изделию красивый вид.

Окраска под седой дуб. Изделие из дуба шлифуют и полируют стеклянными шкурками № 2, 1, 0, 00, а затем покрывают черным спиртовым лаком. После высыхания лака изделие припудривают алюминиевым порошком, который чистым тампоном втирается в поры дуба. Остатки порошка через час удаляют чистым тампоном. Алюминиевый порошок приклеивается лаком в порах дуба, что и создает впечатление «седины».

Окраска под старый дуб. В 0,5 *л* воды растворяют 16 *г* поташа, 20 *г* сухой краски «анилин коричневый», 20 *г* сухой синей краски. Смесь кипятят 20—30 *мин*, после чего добавляют чайную ложку уксуса. Горячий раствор наносят на дерево при помощи кисти.

Окраска под черное дерево. Ржавое железо (400—500 *г* гвоз-

дей, проволоки, обрезков) заливают 0,5 *л* уксуса. Смесь отстаивается четыре-пять дней, после чего жидкость процеживают через плотную материю и покрывают ею изделие: мокрую поверхность красят горячим раствором «орехового бейца» (250 *г* на 0,75 *л* воды). Сухое выкрашенное изделие полируют тампоном, нанося на поверхность раствор из мелкотолченого древесного угля, разведенного до густоты сиропа на чистом льняном масле.

Окраска под красное дерево Состав краски: спирт — 0,5 *л*; кошиниль — 35 *г*; сода — 10 *г*, краска «умбра» для смягчения ярко-красного цвета. Окрашенное изделие полируют или покрывают прозрачным лаком.

Окраска под орех. В 0,5 *л* воды растворяют 20 *г* сухой краски «анилин коричневый» и кипятят полученную смесь; изделия красят горячим раствором.

ГРУНТОВКА, ЛАКИРОВКА И ПОЛИРОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ

Просушенную окрашенную поверхность протирают вдоль волокон древесной стружкой для удаления мелких шероховатостей. Для заполнения пор древесины окрашенную поверхность грунтуют. В качестве порозаполнителей применяются тальк, мел, глина-каолин и т. д. Чтобы получить соответствующий цвет, в них добавляют краску. Грунтовка необходима для создания слоя, способствующего прочному сцеплению внешнего слоя лака с древесиной. Порозаполнители разводят в различного рода прозрачных и полупрозрачных жидкостях — столярном или казеиновом клее, олифе, лаке и т. п. — в зависимости от того, каким способом обрабатывается поверхность. После того как грунтовка закончена, изделие следует хорошо высушить. Сушка производится в течение шести-семи дней в помещении с равномерной комнатной температурой. Затем поверхность вновь обрабатывается наждачной бумагой № 170—200, обернутой вокруг обитого сукном деревянного бруска. Брусок при шлифовке нужно двигать вдоль волокон древесины. Шлифовать поверхность следует до появления на ней глянца. Отделка деревянной поверхности завершается лакировкой и полировкой.

Для лакировки применяют спиртовые, масляные и нитроцеллюлозные лаки. Лаки наносят на поверхность несколько раз (спиртовые до 4 раз, масляные и нитроцеллюлозные до 6 раз), давая каждому слою хорошо просохнуть. Первые слои после высыхания шлифуют шкуркой, а затем пемзой. Последние один-два слоя обычно не шлифуют. При использовании спиртовых лаков применяют сухое шлифование, при нанесении масляных и нитроцеллюлозных лаков — мокрое, с помощью пемзы с водой или керосином.

В случае использования нитролакового покрытия для получения блеска и зеркальной поверхности производят так называемую располировку, используя полировочную пасту № 290, состоящую из касторового масла, глинозема, вазелинового масла и керосина. Располировка производится суконкой, цигейкой, фетром или фланелью. После располировки поверхность смачивают политурой и для удаления остатков полировочной пасты и жирных пятен протирают суконкой или фланелью. Политура состоит из смеси полировочной пасты № 18 (5 частей), керосина (1 часть) и воды (7 частей). Сначала пасту смешивают с керосином до образования однородной массы, а затем взбалтывают с водой. Первый слой политуры наносится концентрированным раствором (10—14%), последующие — разбавленным (8%).

Слоев должно быть два — четыре, но иногда может быть больше (до восьми.

Для нанесения политуры применяется тампон, изготовленный из шерсти, обернутой полотняной тканью. Необходимо иметь разные тампоны для политур различной концентрации. Тампоны не должны засыхать, поэтому их следует хранить в закрытой посуде. Политуру следует наливать внутрь тампона; окунать тампон в политуру не допускается (во избежание потеков).

В начале полировки, чтобы облегчить движение тампона, на его поверхность наливают несколько капель подсолнечного или льняного масла (в конце полировки масло не употребляют). Движение тампона во время полировки должно быть равномерным без остановки, так как из-за остановки даже на самое короткое время может раствориться ранее нанесенный слой и полировка будет «сожжена». Тампон должен быть равномерно смочен. Если он оставляет на поверхности следы, это говорит о том, что он смочен недостаточно.

Первая полировка вначале делается круговыми движениями. Второй слой наносится по спирали и зигзагообразно: сначала в одном направлении, потом в противоположном. Поверхность при этом приобретает равномерный зеркальный блеск. Третий слой наносится сначала зигзагообразными, а затем прямыми возвратными движениями, и поверхность приобретает чистый зеркальный блеск. Четвертый слой наносится движениями в виде восьмерок. Окончательно обработанная поверхность протирается чистым спиртом. Чтобы избежать потеков и добиться равномерного распределения слоя, обрабатываемую поверхность рекомендуется располагать горизонтально. Описанный способ полировки позволяет получить высокое качество обработки поверхности, но довольно-таки сложен. Если предъявить не столь высокие требования, то можно применить более простой способ.

При упрощенном способе процесс обработки деревянной поверхности начинают с ее окрашивания. Окраска поверхности в коричневый цвет любого оттенка может быть произведена бейцем, растворенным в горячей воде. Концентрацию раствора берут в зависимости от желаемого оттенка. Краску наносят на поверхность тампоном, после чего изделие просушивают при комнатной температуре в течение 2—3 *ч* и протирают для снятия ворса куском дерева мягкой породы, предварительно зачищенным до блеска. Далее на окрашенную поверхность пульверизатором, применяемым для распыления одеколона, наносят политуру (№ 13 или 14). Политура при этом должна лечь равномерно по всей поверхности. Надо следить также за тем, чтобы на поверхности не образовались капли, которые могут создать потеки. За один прием наносят пять-шесть слоев политуры, после чего изделие в течение 6—8 *ч* просушивают при комнатной температуре. Затем снова наносят несколько слоев политуры и поверхность снова просушивают. Процесс этот продолжают до тех пор, пока слой политуры не покроет равномерно всю поверхность и поры дерева не будут видны.

Может получиться, что отдельные небольшие участки окажутся недостаточно покрытыми политурой. Их можно дополнительно покрыть сгущенной политурой, которая получается при испарении спирта, если налить политуру в мелкий, достаточно широкий сосуд и выдержать ее в течение 10—18 *ч*. Затем поверхность просушивают в течение трех — пяти суток, мелкой шкуркой удаляют с нее все неровности и лишь тогда приступают к полировке. Полировку произво-

дят суконкой, обернув ею брусок толстой фанеры Чтобы суконка не собиралась в складки, ее необходимо по краям бруска приколоть кнопками.

Рабочую поверхность суконки натирают пастой для правки бритв и обильно смачивают подсолнечным маслом. Равномерным, с некоторым нажимом, движением суконки по обрабатываемой поверхности снимают мельчайшие неровности, пока она не приобретет зеркальный блеск. В процессе полировки время от времени нужно вытирать небольшой участок полируемой поверхности чистой льняной тряпочкой и проверять качество полировки. Если поверхность окажется достаточно гладкой, ее вытирают подсолнечным маслом и лишь после этого снова чистой тряпкой. Описанным способом можно полировать изделия из пористых пород древесины и даже с фигурной поверхностью. При использовании данного способа полировки нет также риска испортить («сжечь») обрабатываемую поверхность.

Полировка эбонита. Полируемую эбонитовую панель следует предварительно обработать наждачными бумагами. После этого эбонит полируют до появления блеска чистым тампоном, смоченным раствором льняного масла, смешанного с самым мелким порошком наждака. Чтобы придать панели зеркальный блеск, ее натирают куском замши, покрытой тонким слоем крокуса.

Удаление пятен с полированных поверхностей. На полированной поверхности ящика радиоприемника могут появиться пятна. Приступая к удалению пятна, необходимо прежде всего определить его происхождение. Пятна неизвестного происхождения следует протирать тряпочкой, смоченной чистым бензином. Если пятно «въелось», то его протирают бензином несколько раз. Если пятно удалось свести, очищенное место протирают чистой суконкой до блеска.

Иногда вещество, оставившее на полированной поверхности пятно, разрушает основную полировку. В этом случае следует восстановить полировку, используя спирт или денатурат и льняное масло (в равных частях) Вместо масла можно применить очищенный скипидар. Приготовленную жидкость чистой тряпочкой наносят на пятно, составу дают подсохнуть, и затем полируют суконкой.

Если на полированной поверхности остался след его горячего предмета, восстановить полировку можно следующими способами. Пятно протирают тампоном, смоченным несколькими каплями спирта или денатурата. Можно также сделать тампон из плотной ткани и заполнить его мелкой столовой солью. Этот тампон смачивают денатуратом и олифой, которые берут в равных частях. Через сутки восстановленное место полируют мягкой тряпкой.

Пятна от плесени удаляют, протирая поверхность керосином. Пятна на полированной поверхности из дуба (или под дуб) удаляют, протирая их бесцветным кремом для обуви или скипидарной мастикой для паркетного пола. После высыхания нанесенного состава поверхность полируют суконкой.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА ШАССИ

Для механической обработки алюминия следует применять драчевые напильники с насечкой в одном направлении. Чтобы насечка напильника не забивалась алюминиевыми опилками, его следует слегка смачивать ацетоном. Алюминий легко сплющивается под ударом; листовой металл поэтому нужно обрабатывать только деревянными молотками.

Недостатком дюралюминия является его хрупкость: при изготовлении шасси лист дюралюминия нельзя выгибать под прямым углом, так как при малом радиусе закругления металл переламывается. Чтобы повысить пластичность дюралюминия, его необходимо отжечь. Для этого пластину дюралюминия смачивают машинным маслом и вносят в пламя газовой горелки или паяльной лампы. После выгорания машинного масла (что заметно по цвету пламени) нагрев прекращают.

Дюралюминий после этого хорошо гнется, не ломаясь и не давая трещин. Обработка металлического листа, предназначенного для шасси, состоит в устранении дефектов на его поверхности (механических и химических) и придании изделию соответствующей формы. В заключение на шасси наносится защитное покрытие.

Шасси из дерева. В некоторых случаях несложные конструкции, например выполняемые начинающим радиолюбителем, следует собирать не на металлических, а на деревянных шасси. Изоляционные свойства дерева в этом случае можно повысить, если пропарафинировать его, но, прежде чем приступить к этой операции, шасси надо предварительно хорошо высушить. Механическая обработка также должна быть до этого закончена. Парафин расплавляют в достаточно большом сосуде и в таком количестве, чтобы можно было погрузить в него все пропитываемые детали. Опустив шасси в парафин, его «варят» в продолжение 1 *ч* при температуре около 115—120° С. Затем парафин охлаждают примерно до 70 °С и вынимают из него шасси. В результате пропитки парафином изоляционные свойства и влагостойкость дерева повышаются.

Разметка шасси. Сборке того или иного аппарата предшествует разметка шасси или панели. Металлическую (или деревянную) панель лучше всего размечать так: взять лист чистой бумаги по размеру панели и расположить на нем все необходимые детали. Затем на этом листе следует нанести в натуральную величину все контурные линии, разметить отверстия и т. п. Далее нужно наложить размеченный лист на металлическую панель и керном или острым гвоздем перенести нужные точки, по которым следует затем просверливать и выпиливать отверстия. Этот метод разметки позволяет выбрать наиболее рациональную расстановку деталей и дает возможность сохранить поверхность панели гладкой, без лишних царапин и линий.

Карманные самодельные приемники, как правило, монтируют на панели из изоляционного материала. Такая панель перед установкой деталей обычно также заранее размечается. Полезно запомнить, что на ней не следует делать разметку графитовым карандашом, так как графит хорошо проводит ток. Это может привести к тому, что правильно собранный приемник не будет работать из-за замыкания или утечки тока на графитовых линиях.

Сверление и пробивка отверстий. При просверливании отверстий в шасси в зависимости от материала рекомендуется пользоваться сверлами разной заточки. Так, острый угол заточки сверла удобен для просверливания отверстий в дереве, а тупой — для работы с металлом. Если нет дрели, небольшие отверстия в алюминиевых и стальных шасси можно пробивать с помощью бородка.

В качестве бородка можно применять ломаные сверла соответствующего диаметра. На наковальню или тиски кладут в этом случае гайку, а на нее накладывают шасси или металлический лист, в котором необходимо пробить отверстие. Бородок устанавливают точно в середине над отверстием гайки и сильным ударом молотка по бо-

Таблица 1

Совместимость металлов

Металлы	Алюминий	Бронза	Дюралюминий	Латунь	Медь	Никель	Олово	Оловянно-свинцовые сплавы (припой ПОС)	Сталь нелегированная	Хром	Цинк
Алюминий . .	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	С
Бронза . . .	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Дюралюминий	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	С
Латунь . . .	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Медь	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Никель . . .	Н	С	Н	С	С	С	П	П	С	—	С
Олово . . .	Н	П	Н	П	П	П	С	С	С	—	С
Оловянно-свинцовые сплавы (припой ПОС) . . .	Н	П	Н	П	П	П	С	С	С	—	С
Сталь нелегированная .	С	Н	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С
Хром	Н	С	Н	С	С	—	—	—	С	С	С
Цинк	С	Н	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С

родку пробивают отверстие. Диаметр отверстия в гайке должен быть больше диаметра бородка на толщину листа, в котором пробивается отверстие. Этим способом в алюминии толщиной до 3 *мм* можно пробить отверстия диаметром от 2 до 6 *мм*, в меди — до 2 *мм*, в стали — до 0,5 *мм*.

Для пробивки в мягком металле еще меньших отверстий можно использовать патефонные иглы. Иглу вгоняют в пробку, а поверх пробки кладут монету, служащую прокладкой. В сделанное керном углубление на поверхности металла вставляют острый кончик иглы, чуть выглядывающий из пробки, затем быстро и сильно ударяют молотком по монете. В мягком металле таким способом можно делать отверстия в листах толщиной до 2—3 *мм*, однако при этом следует пользоваться иглами с обломанными концами.

При ремонте и монтаже аппаратуры часто приходится сверлить в шасси дополнительные отверстия рядом с уже установленными деталями. Для того чтобы не повредить эти детали, на сверло сле-

дует надевать хлорвиниловую (или кембриковую) трубку. Длина трубки должна быть такой, чтобы конец сверла выходил из нее только на толщину шасси Этим достигается одновременно предупреждение проскакивания сверла под шасси после окончания сверления.

Крепежные детали. При механическом монтаже для крепления деталей широко используются винты, заклепки и т. п. Проводя механический монтаж, следует избегать непосредственного соединения разнородных металлов, так как некоторые пары металлов являются несовместимыми: в месте их касания при попадании влаги образуются недопустимые гальванические пары, приводящие к усиленной коррозии металлов. По этой причине шасси и заклепки, например, для крепления ламповых панелей рекомендуется делать из однородных или совместимых металлов. В табл. 1 приведены совместимые и несовместимые пары металлов (С — совместимые пары, Н — несовместимые пары, П — совместимые только при пайке, но несовместимые при механическом контакте).

СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Один из простых способов, пригодных для изготовления плат, состоит в следующем: на поверхности изоляционной пластинки соответственно схеме прорезаются канавки глубиной 0,1 *мм*, которые затем с помощью рейсфедера заливают графитом, разведенным на толуоле. Разводить графит следует так, чтобы раствор свободно стекал с рейсфедера. После высыхания толуола графит останется в канавках, образуя проводящие линии. Для того чтобы сопротивление токопроводящих дорожек готовой платы было незначительным, такую пластину помещают в гальваническую ванну и электролитическим способом осаждают на графит слой чистой меди. Так как медь подвержена окислению, то поверхность пластины покрывают нитрокраской или цапон-лаком.

Существует иной способ, при котором токопроводящие дорожки наносят на плоскую поверхность изоляционной пластины раствором азотнокислого серебра (ляписа). На изоляционной пластине для подсоединения выводов от деталей проделывают в этом случае отверстия и раззенковывают их с обеих сторон. Поверхность самой пластины обрабатывают наждачной бумагой (вначале крупной, а затем мелкой) до тех пор, пока она не станет матовой. Обработанную таким образом пластину обезжиривают бензином или ацетоном, промывают в проточной воде и тщательно высушивают (отверстия и зенковки промывают с помощью кисточки). Плату после такой обработки можно брать руками только за края, чтобы не оставить на плоскостях следов жира. Токопроводящие дорожки вычерчивают на поверхности платы 10—20%-ным раствором азотнокислого серебра с помощью стеклянного рейсфедера. Если раствор плохо смачивает поверхность, нужно повторить обезжиривание. Отверстия и зенковки также покрывают раствором ляписа с помощью кисточки. Панель после нанесения линий сушат на свету при температуре 40—60 °С в течение 5—10 *мин* (можно использовать настольную лампу). Азотнокислое серебро разлагается при этом на окись серебра и металлическое серебро. Затем пластину погружают в раствор, в котором на местах, покрытых азотнокислым серебром, через 45—60 *мин* осаждается слой меди толщиной 1,5—2 *мкм* (слой телесного цвета). Этот раствор составляют из 2 *г* сернокислой меди (медного купороса), 4 *г* едкого натра, 1 *мл* 25%-ного раствора нашатырного спирта,

3,5 *мл* глицерина, 8—15 *мл* 10%-ного раствора формалина и 100 *мл* воды (от содержания формалина зависит скорость осаждения меди). После осаждения слоя меди пластину промывают и сушат. Слой меди получается очень тонким, поэтому его утолщают до 50 *мкм* гальваническим способом. Перед погружением в ванну все отверстия в платах соединяют друг с другом голой медной проволокой. Исправление дефектов (разрыв токопроводящих дорожек щербины на проводниках и т. д) можно производить мягким графитовым карандашом перед погружением пластины в ванну. Затем плату подсоединяют к минусу источника тока. Анодом в ванне служит лист меди, а в качестве электролита применяется раствор следующего состава: 20 *г* сернокислой меди, 5 *мл* серной кислоты и 100 *мл* воды.

Предупреждение: при составлении раствора во избежание ожогов серную кислоту необходимо вливать в воду, а не наоборот.

Гальванический процесс в ванне продолжается 1—2 *ч* при плотности тока 2—3 *а/дм²*. По окончании гальванического процесса плату снова промывают и сушат. Сопротивления и конденсаторы соединяют с токопроводящими дорожками пайкой. Смонтированную панель необходимо для предохранения меди от окисления покрыть целлулоидным лаком или клеем БФ-6, разведенным в спирте.

Производя гальванические покрытия, следует помнить, что панели и детали, на которые осаждается металл, должны быть тщательно обезжирены (чтобы на них не оставалось следов пальцев и жирных пятен). Для устранения жировых пятен изделие погружают на 1—2 *сек* в раствор хлористого олова (5 *мл* хлористого олова на 1 *л* воды), затем промывают в проточной воде и немедленно погружают в ванну для осаждения металла.

Печатный монтаж можно изготовлять и травлением медной фольги. Для этого на соответствующего размера пластинку гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм* с помощью клея БФ-4 наклеивают лист медной фольги. Затем из плотной бумаги вычерчивают в натуральную величину трафарет монтажной схемы, вырезав бумагу в местах, соответствующих соединительным проводам. Далее трафарет накладывают на плату и закрашивают фольгу (через вырезанные в трафарете отверстия) масляной или, что лучше, кислотоупорной краской так, чтобы получить на плате четкий рисунок. Когда краска высохнет, пластину с наклеенной фольгой подвергают травлению в азотной кислоте. Незакрашенные места при этом вытравливаются и на плате остаются лишь соединительные цепи, защищенные краской. Оставшуюся после травления краску смывают бензном.

Для подсоединения деталей в плате делают небольшие отверстия (сверлить надо со стороны фольги). Детали подпаивают непосредственно к медной фольге. Вместо закрашивания на фольгу можно наклеивать полоски полихлорвиниловой изоляционной ленты шириной 1—1,5 *мм*. После травления платы в азотной кислоте ленту снимают, а готовую плату промывают в воде и высушивают.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОКРАШИВАНИЕ

При электрохимическом окрашивании черных и цветных металлов на поверхности металла с помощью электролиза создаются различные по окраске оксидные пленки, обладающие высокими защитными свойствами. Металлическое изделие, поверхность которого хотят окрасить, помещают в ванну, заполненную электролитом, и, соединив изделие проводниками с источником тока, пропускают

через ванну некоторое время ток. Второй электрод — анод — должен быть изготовлен из чистой меди.

В зависимости от продолжительности процесса на поверхности изделия можно получать пленки различного цвета. Состав электролита при этом остается неизменным. В него входят следующие химикаты: медный купорос — 60 *г*, сахар-рафинад — 90 *г*, едкий натр — 45 *г*, вода 1 *л*. В таком электролите можно окрашивать металлы в коричневый, фиолетовый, синий, голубой, светло-зеленый, желтый, оранжевый, красно лиловый, зелено-синий, зеленый или розово-красный цвет. Электролит приготовляют следующим образом: медный купорос растворяют в 200—300 *мл* воды, затем в него добавляют сахар-рафинад и перемешивают до полного растворения. Отдельно в 250 *мл* воды растворяют едкий натр и в него небольшими порциями, постоянно помешивая, вливают раствор медного купороса с сахаром. В полученный раствор добавляют воду, чтобы получить общий объем 1 *л*. Удельный вес приготовленного таким путем электролита при температуре 16 °С должен быть 1,1 *г/см*^{3}.

Тщательно отполированные и обезжиренные детали (до полной смачиваемости поверхности водой) помещают в ванну, в качестве которой можно использовать подходящего размера эмалированную посуду. Рабочая температура электролита должна быть около 25—40 °С. При описанном способе электрохимического окрашивания особое внимание следует обращать на надежность электрических контактов и соединений. Если в процессе электролиза произойдут хотя бы кратковременные разрывы цепи, окраска будет иметь нежелательные оттенки. В электрическую цепь включают амперметр и реостат для контроля и управления током. Источником тока может служить один сухой элемент типа 3Т-У-30. Детали после погружения в электролит находятся в нем 1—2 *мин*, затем включается источник тока (минус к детали, плюс к меди) и устанавливается электрический режим, которого следует придерживаться возможно точнее. При плотности тока 0,01 *а/дм*^{2} деталь следует выдержать под током для получения коричневого цвета до 2 *мин*, фиолетового — от 2 до 3,5 *мин*; синего — от 3,5 до 5,3 *мин*; голубого — от 5,3 до 6,3 *мин*; бледно-зеленого — от 6,3 до 8,5 *мин*; желтого — от 8,5 до 12 *мин*; оранжевого — от 12 до 13 *мин*; красно-лилового — от 13 до 15,5 *мин*; зелено-синего — от 15,5 до 17 *мин*; зеленого — от 17 до 21 *мин*; розово-красного — свыше 21 *мин*. При меньшей плотности тока смена цветов происходит медленее.

По мере испарения электролита в ванну следует добавлять чистую воду, так как повышение концентрации электролита приводит к ухудшению качества окраски. Для получения более контрастных цветов в готовый электролит полезно добавить 20 *г* углекислого натрия (безводной соды). Если окраска получилась неудачной, пленку можно легко снять. Для этого деталь погружают на 1—2 *мин* в слабый раствор аммиака (нашатырного спирта). Детали, окрашенные этим способом, промывают водой, сушат и покрывают тонкой пленкой бесцветного лака.

ПАЙКА И СВАРКА

Пайка без кислоты. Олово или припой напильником измельчают в опилки, которые размешивают в нескольких каплях чистого глицерина до получения жидкой кашицы. Состав наносят на место спайки и прогревают горячим паяльником.

Способы пайки алюминия. На шасси в тех местах, где предполагают произвести пайку, делают зачистку, затем аккуратно наносят 2—3 капли насыщенного раствора медного купороса, к шасси подключают минусовой вывод источника постоянного тока, а к плюсовому выводу подключают кусочек медной проволоки толщиной 2—3 *мм,* которую вводят в каплю с таким расчетом, чтобы она не касалась алюминия. В результате электролиза на шасси осядет слой красной меди, которую затем залуживают обыкновенным паяльником и оловом.

В качестве источника тока может быть использована батарейка от карманного фонаря или аккумулятор.

Как уже отмечалось, трудность пайки алюминия заключается в том, что на его поверхности очень быстро образуется прочная пленка окисла. В различных известных способах пайки алюминия эта пленка удаляется по-разному: химическим или механическим путем.

Для удаления окисной пленки механическим путем предварительно зачищенное место пайки заливают расплавленной канифолью и посыпают мелкими железными опилками. Затем горячим залуженным паяльником зачищают место пайки. Железный порошок очистит место пайки от пленки и при этом произойдет залуживание, после чего опилки можно удалить. Далее пайка ведется обычным способом.

При облуживании плоской алюминиевой поверхности другим способом можно обойтись не только без опилок и канифоли, но даже без паяльника.

Облуживание производится следующим образом: на место, к которому нужно что-то припаять, кладут кусочек припоя и, держа алюминиевый лист или деталь над электроплиткой или пламенем газовой горелки, расплавляют припой, следя за тем, чтобы от сильного перегрева припой не свертывался в шарик. Затем в расплавленный припой вводят лезвие острого ножа и производят зачистку алюминиевой поверхности под слоем расплавленного припоя. Алюминий при этом не успевает окислиться и припой прочно ложится на поверхность металла. После облуживания производят обычную пайку, которая ничем не отличается от пайки облуженных медных, бронзовых и стальных деталей.

Простой способ сварки проводов высокого сопротивления. Для соединения проводов из сплавов высокого сопротивления (нихром, константан, манганин и т. п.) можно использовать упрощенный способ сварки без применения какого-либо специального инструмента. Концы свариваемых проводов следует зачистить, скрутить и пропустить через них ток такой силы, чтобы место соединения накалилось докрасна. На это место с помощью пинцета кладут кусочек ляписа, который при нагревании расплавляется, в результате чего в месте соединения возникает прочный контакт.

Если диаметр свариваемой проволоки из сплава высокого сопротивления не превышает 0,15—0,2 *мм,* то оба конца можно сваривать другим способом. Для этого их нужно намотать на тонкую медную проволоку (диаметром 0,1—0,15 *мм*), причем с реостатной проволоки изоляцию можно не удалять. Затем соединенные таким способом проволочки вносят в пламя какой-либо горелки. Медь при этом начинает плавиться и прочно соединяет оба реостатных провода. Оставшиеся концы медного провода отрезают, а место спайки изолируют, если это нужно. Этот способ сварки может быть применен так-

же в случае соединения медных проводов с проводами из сплавов высокого сопротивления.

Соединение тонких медных проводов. Чтобы сварить две тонкие медные проволочки, концы их зачищают на 20 *мм,* складывают вместе и аккуратно скручивают. Затем место соединения проводов нагревают спичкой до тех пор, пока не появится шарик расплавленного металла, дающий надежный контакт.

Заметим попутно, что в пламени спички можно соединять тонкие медные провода и способом пайки, но без использования паяльника. Для этого зачищенные до блеска и скрученные между собой два провода следует смазать составом, в который входят порошок канифоли (одна часть) и оловянная пыль (две части), смешанные с эфиром (одна часть).

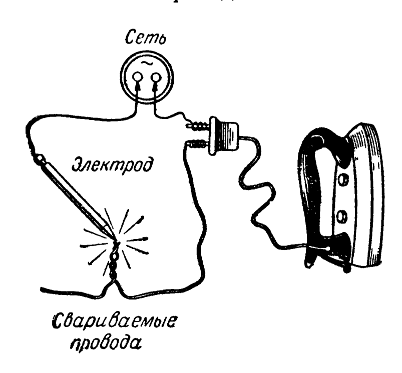


Рис. 6 Способ сварки проводов.

Место соединения проводов, подготовленное этим способом, нагревается в пламени спички, в результате чего происходит прочная пайка их. Эфир можно заменить спиртом. Смесь следует хранить в сосуде с притертой пробкой.

Сварка проводов с применением флюсов. Для получения надежного контакта электросварку проводов можно производить с применением флюса. Такая сварка производится следующим образом. Провода зачищают, концы их складывают и скручивают плоскогубцами. При этом надо следить, чтобы скрученными были оба конца, иначе сварка будет затруднена. Если провода хрупкие (например, нихром), то концы можно согнуть под углом 90°, сложить их вместе и связать тонкой проволокой, которую после сварки следует удалить.

На место соединения наносят флюс, в качестве которого используется бура (или кристаллическая борная кислота), разведенная в воде до консистенции кашицы. Борную кислоту лучше применять для сварки тугоплавких металлов.

Скрученные проволочки, подлежащие сварке, подключают к силовой электрической цепи последовательно с электроплиткой, утюгом или паяльником. Второй штырек вилки нагревательного прибора включается в гнездо штепсельной розетки через цепь, состоящую из соединяемых проводов и графитового электрода, в качестве которого используется грифель обычного карандаша. К электроду можно приделать простейший держатель, обмотав конец грифеля проволокой.

При сварке для защиты глаз от яркого света дуги необходимо пользоваться темными очками или закопченным стеклом. Время, требующееся для сварки, не превышает нескольких секунд. По окончании сварки место соединения проводов необходимо очистить от буры. Слой буры, покрывающий шарик после сварки, легко раскалывается, если его сжать плоскогубцами. Остатки буры нужно удалить, промывая место сварки водой. Во избежание поражения электро-

током сварочные работы необходимо выполнять в резиновых перчатках.

Пайка нихрома. Соединение нихрома с нихромом, медью и ее сплавами, а также изделиями из стали часто можно производить пайкой, используя флюс следующего состава: вазелин — 100 *г*, хлористый цинк в порошке — 7 *г*, глицерин — 3 *г*. Для обезжиривания места соединения используется 10%-ный спиртовой раствор двухлористой меди (100 *мл*). Флюс приготовляют в фарфоровой ступке, в которую сначала помещают вазелин, а затем добавляют в указанной в рецепте последовательности остальные компоненты, хорошо перемешивая их до получения однородной массы. Поверхности спаиваемых деталей тщательно очищают наждачной бумагой, протирают ваткой, смоченной 10%-ным спиртовым раствором двухлористой меди для удаления жира, краски и ржавчины, смазывают флюсом, облуживают и только после этого спаивают вместе. Для пайки желательно применять припой ПОС-40 или ПОС-61.

Глава третья

ИЗГОТОВЛЕНИЕ САМОДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

ФУТЛЯРЫ ДЛЯ КАРМАННЫХ ПРИЕМНИКОВ

Такие футляры могут быть изготовлены разными способами и из различных материалов: из тонкой фанеры, органического стекла, эбонита и др. Что нужно знать, выбирая тот или иной вид оформления карманного приемника? Не нужно слишком увлекаться «красивостью» оформления. Следует помнить, что во внешнем оформлении приемника все должно быть целесообразным и технически оправданным. Обдумывая конструкцию футляра для своего приемника, следует присмотретья к оформлению лучших образцов советских и зарубежных приемников. Если затруднительно решить, какой из нескольких вариантов оформления выбрать, всегда следует выбирать наиболее простой вариант. Кроме того, нужно помнить, что конструкция футляра (объем, габариты, толщина стенок, расположение отверстий и т. д.), а также выбор материалов для различных элементов его оказывают большое влияние на акустические свойства приемника в целом. Для изготовления футляров самодельных приемников чаще всего применяют органическое стекло и соответственно обработанные прессшпан, фанеру и различную древесину (бук, липа, клен и др.). Наилучшие акустические показатели имеют футляры из древесины (дощечек или фанеры); толщина стенок может достигать при этом 2—2,5 *мм*. Наиболее часто в карманных любительских радиоприемниках в качестве материала корпуса используется листовое органическое стекло толщиной 1,5—3 *мм*. Толщина стенок футляра зависит от габаритов приемника и его выходной мощности. В миниатюрных приемниках с выходной мощностью до 50 *мвт* стенки из органического стекла могут иметь толщину 1,5—2 *мм*.

Полистирол и подобные ему материалы обладают отличными изоляционными качествами. но имеют очень плохие акустические

показатели: они сильно поглощают звук и поэтому не могут быть рекомендованы в качестве материала для футляра.

Твердые, так называемые термореактивные пластмассы, разновидностью которых является карболит, плохо обрабатываются и при относительно большой толщине (1,5—2 *мм*) механически непрочны. Из таких пластмасс обычно бывают выполнены готовые коробки различного назначения, которые иногда приспосабливают в качестве футляров карманных приемников

Большое значение имеет и выбор ткани для драпировки громкоговорителя. Помимо красивого вида, ткань должна свободно пропускать воздушный поток, возникающий при работе громкоговорителя, поэтому лучше всего использовать ткани с редкой фактурой или применять вместо ткани специальные синтетические мелкоструктурные сетки.

Конструируя футляр, особое внимание следует уделять выбору размеров круглого отверстия или фигурных щелей перед диффузором громкоговорителя. Диаметр отверстия или длина наибольшей фигурной щели должны соответствовать диаметру рабочей части диффузора Если длина наибольшей щели значительно превышает диаметр диффузора громкоговорителя, то громкость звучания приемника снижается. Громкость и качество звучания карманного приемника могут сильно ухудшаться из-за неправильного размещения деталей внутри футляра; ради уменьшения габаритов приемника не следует располагать детали позади диффузора, например в виде кольцевого монтажа. Загороженный деталями громкоговоритель звучит плохо. Для повышения качества звучания лицевая сторона футляра с установленным на ней громкоговорителем должна быть также свободна от каких-либо деталей.

Футляр из фанеры. Очень красивый футляр для карманного приемника можно изготовить из фанеры толщиной 1,5 *мм*. Склеивать фанерные пластины можно клеем БФ-2 или нитроклеем. В местах соединения между собой фанерных пластин для большей прочности всей конструкции вставляются деревянные рейки сечением 2×2 и 4×4 *мм*. Фанерный лист еще до разметки отдельных деталей футляра протирается мелкой шкуркой. Затем лист размечают и вырезают из него все необходимые детали. На заготовке передней стенки выпиливают также отверстие для громкоговорителя. После просушки склеенного футляра углы нужно закруглить мелким напильником и обработать шкуркой Потом футляр распиливают на две части (сам футляр и крышку) по заранее намеченной линии и выравнивают распиленные края мелкой шкуркой. Чтобы футляр закрывался, к боковым стенкам его приклеивают с внутренней стороны целлулоидные бортики и детали замка.

Прежде чем приступить к окраске, футляр грунтуют раствором, состоящим из 10 *г* канифоли и 20 $см^3$ нитрорастворителя. Такая пропитка улучшает акустические качества. После высыхания грунтовки поверхность протирают мелкой шкуркой. Для окрашивания футляра используется нитрокраска. Наносить ее на поверхность можно либо кистью, либо пульверизатором. После высыхания краску выравнивают мелкой шкуркой и полируют пастой. Отверстие для громкоговорителя закрывают декоративным материалом, края которого можно закрепить целлулоидными рейками шириной 1,5—2 *мм*. Отверстия для вывода органов управления выпиливают надфилем.

Футляр из органического стекла. Футляр карманного приемника можно выполнить из цветного органического стекла. Проще всего

склеить футляр из плоских пластин Однако более красивый футляр можно получить путем вдавливания нагретого органического стекла. Изготовив из сухого прочного дерева (береза, бук и др.) две матрицы и два пуансона, можно выдавливать из листового органического стекла сразу обе половины футляра — сам корпус и крышку.

Заготовки из листового органического стекла для корпуса и крышки помещают в кипящую воду или в машинное масло и выдерживают в такой горячей ванне до полного размягчения материала, после чего заготовку быстро вынимают из ванны, накладывают лист на матрицу и вдавливают пуансон (лучше всего с помощью столярной струбцинки). Остывший корпус (или крышку) футляра вынимают из матрицы, удаляют ножом лишний материал, подгоняют корпус и крышку друг к другу и вырезают в них отверстия для громкоговорителя и ручек управления. Поверхность футляра из органического стекла обрабатывают сначала крупной, а затем мелкозернистой наждачной бумагой и полируют куском войлока. Для удаления остатков полировочной пасты футляр промывают в теплой воде с мылом.

Футляр из обычного прозрачного органического стекла можно красиво покрасить, если внутреннюю сторону футляра покрыть одновременно несколькими нитрокрасками. Окраска производится следующим образом: на лист плотной бумаги наливают две столовые ложки нитрокраски, например, белой. Когда краска достаточно расплывается по бумаге, к ней добавляют в разных местах пять — семь капель другой краски (например, черной), а затем такое же количество третьей краски (зеленой) и одну-две капли ярко-красной краски Лист бумаги сгибают «желобком» и краску выливают на внутреннюю поверхность корпуса радиоприемника. Кисть при этом применять нельзя. Через 7—10 *мин* излишки краски выливают из корпуса, а его ставят на просушку. Если полученный цвет или форма линий оказались недостаточно хорошими, всю краску смывают растворителем и окраску производят вновь. После просушки корпус с внешней стороны необходимо протереть растворителем и отполировать.

ФЕРРИТОВЫЕ АНТЕННЫ

Основное достоинство ферритовых антенн, применяемых в малогабаритных приемниках, заключается в резко выраженных направленных свойствах. Пространственная избирательность магнитной антенны в добавление к избирательности самого приемника позволяет значительно легче отстраиваться от помех.

Ферритовая антенна состоит обычно из одной или двух катушек входного контура приемника, намотанных на ферритовом стержне. Форма сечения ферритового стержня может быть различной: круг, прямоугольник и т. д

Ферритовые сердечники для магнитных антенн можно изготовить из боя или мелких кусков ферритов. Однако следует заметить, что магнитные свойства сделанных сердечников будут при этом несколько хуже, чем у исходных материалов. Для изготовления сердечника куски феррита нужно сначала растереть в порошок. Затем на плите следует подогреть немного клея (например, канцелярского) и всыпать в него примерно 1 *г* порошка буры. Смесь клея и буры нужно, помешивая, влить в сосуд с порошком феррита и получен-

ной массой заполнить стеклянную пробирку или трубку из плотной бумаги, размер и диаметр которой должны соответствовать размерам ферритового сердечника, после чего выдержать в этом состоянии до полного высыхания. Если смесью заполняется пробирка, то ее можно слегка подогреть. После этого пробирку следует осторожно разбить, готовый ферритовый стержень вынуть и обернуть одним-двумя слоями кальки. Если массой заполняется бумажная трубка, то стержень из трубки вынимать не следует. Чтобы оценить магнитные свойства ферритовых стержней, в том числе склеенных или сделанных из порошка феррита, нужно измерить индуктивность катушки со стержнем, проницаемость которого известна, а затем с проверяемым стержнем. Вставляя в катушку поочередно несколько стержней с разной заранее известной проницаемостью, можно найти такой стандартный феррит, проницаемость которого равна проницаемости проверяемого материала.

Изготовление стержней из ферритовых колец. Стержни для магнитных антенн, мало уступающие по своим свойствам монолитным, можно изготовить из ферритовых колец подходящего наружного диаметра. Для этого нужно взять палочку из диэлектрика, диаметр которой равен внутреннему диаметру колец. Необходимое количество ферритовых колец смазывается клеем БФ и надевается на диэлектрическую палочку. После высыхания клея стержень для антенны готов. Этим способом легко изготовить неоднородный стержень (из колец различной проницаемости). Стержни, изготовленные из ферритовых колец, прочнее, чем монолитные.

Г-образная ферритовая антенна. Одним из недостатков транзисторных приемников с ферритовой антенной является резкое снижение громкости приема при повороте антенны. Этот недостаток можно устранить, применив вместо обычной Г-образную ферритовую антенну. Для ее изготовления два куска ферритового стержня длиной 50—60 *мм* склеивают клеем БФ-2 под углом 90°. Антенная катушка равномерно располагается по всей длине Г-образного стержня.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШКАЛ

При помощи фотографии можно изготовить шкалу любого размера. Для этого шкалу чертят на ватмане черной тушью в увеличенном размере с надписями, цифрами и делениями, после чего ее фотографируют. Для шкалы можно использовать как полученный негатив, так и отпечаток на фотобумаге необходимого формата.

Стеклянная шкала. На одну сторону промытой, обезжиренной и высушенной стеклянной заготовки для шкалы толщиной 4—5 *мм* в темноте наносят слой светочувствительной эмульсии, для приготовления которой в 100 *г* воды растворяют 25 *г* прозрачного чистого столярного клея. Состав доводят до кипения, затем охлаждают. При слабом свете в охлажденный состав добавляют 5 *г* двухромовокислого аммония в порошке, тщательно перемешивают, фильтруют через 2—3 слоя марли, после чего наносят на заготовку и сушат в темноте.

Трафарет шкалы в натуральную величину вычерчивается на гладкой кальке черной тушью, в которую можно добавить немного сахара. После наложения трафарета на светочувствительную заготовку ее экспонируют ярким солнечным или электрическим светом

до надежного засвечивания (можно экспонировать несколько минут).

Проявление производится в кювете с проточной холодной водой.

Поверхность фотоэмульсии, подвергнутая действию света, становится нерастворимой в холодной воде, участки эмульсии, находившиеся под линиями рисунка шкалы, растворяются. В результате на стекле получается прозрачный рисунок шкалы. Фон шкалы можно сделать цветным, если в воду добавить краски. Рисунок шкалы можно сделать цветным, если использовать цветные цапон-лаки, которыми закрашивают оголенные места стекла.

Металлическая шкала. Надписи на металлических шкалах и пластинках, устанавливаемых на лицевых панелях различных приборов и аппаратов, можно выполнить также фотографическим способом.

Металлическая пластина, на которой будет печататься изображение, должна быть совершенно гладкой, без заметных царапин. На предварительно обезжиренную поверхность этой пластины сначала наносят слой светочувствительной эмульсии, а затем накладывают негативное изображение надписи, сфотографированное на обычную фотопластинку или начерченное от руки на кальке, и производят экспозицию при сильном освещении. После этого изображение проявляют, красят и закрепляют.

Обезжиривать поверхность пластины можно ацетоном, бензином или специальным раствором, состоящим из 100 *г* едкого натра, 50 *г* питьевой соды, 10 *г* жидкого стекла и 1 000 *см*^{3} кипяченой воды. Хорошо обезжиренная поверхность должна равномерно смачиваться водой. Затем пластину просушивают при комнатной температуре и покрывают светочувствительной эмульсией, представляющей собой раствор из 15 *г* желатина, 3 *г* хромпика (двухромовокислого калия) и 100 *см*^{3} кипяченой воды. Воду при составлении этого раствора следует подогревать до 30—40° С. Эмульсию на поверхность пластинки наливают сплошным тонким слоем, после чего пластинку ставят ребром и сушат 8—10 *ч* при слабом освещении.

Негативное изображение надписи при печатании нужно наложить на покрытую эмульсией пластину, и, поместив на расстоянии 0,5 *м* от источника света, включить на 4 *мин* электролампу мощностью 1 *квт*. Затем пластину до проявления следует держать около двух часов в темном месте. Проявление изображения производится в горячей воде (температуре 50—60° С) в течение 2—3 *мин* (пока не растворится вся эмульсия, не затронутая светом). Те места, на которые падал свет, становятся мало растворимыми в воде и остаются на поверхности металлической пластины. После этого производится окраска надписи анилиновыми красками (краски для тканей): пластина с надписью погружается на 5—9 *мин* в раствор, составленный из 500 *см*^{3} кипяченой воды и 15 *г* краски. Потом пластину промывают в проточной воде для удаления остатков краски и погружают на 5—7 *мин* в закрепитель, приготовленный из следующих химикалиев: хромовые квасцы — 25 *г*, хромпик — 15 *г*, этиловый спирт — 25 *см*^{3}, кипяченая вода — 500 *см*^{3}. Далее пластину хорошо промывают и высушивают. Для придания надписи большой прочности поверхность пластины следует покрыть слоем прозрачного лака.

Гравировка металла. Надписи на металлических табличках для моделей, украшения для моделей и изящные художественные работы можно выполнять гравированием. Для гравирования совсем не нужно вырезать и выдалбливать металл на глубину букв или узора. Эту работу сделает травильный раствор.

Металлическую пластину разогревают до температуры 60—70° С и покрывают слоем парафина, который, расплавившись, ровно растекается по поверхности. По краям пластинки делают из размягченного в тепле парафина бортик высотой в 5—6 *мм*. На покрытую парафином пластинку переводят через обычную копировальную бумагу рисунок или надпись. Острием иглы, воткнутой тупым концом в карандаш, и кончиком перочинного ножа все места рисунка, которые должны быть углубленными, тщательно очищают от парафина до самого металла, так как в местах, где на пластинке остался парафин, металл не вытравится.

После этого на пластинку наливают раствор, который растворяет металл в очищенных от парафина частях рисунка на требуемую глубину. Наклонив пластинку, можно наблюдать, достаточно ли вытравился рисунок.

Когда травление окончено, раствор выливают, а пластинку тщательно промывают. Остатки парафина легко удалить, положив пластинку в горячую воду ($t=90°$ С) и протерев ее затем сухой тряпкой с мелом.

Для гравирования лучше всего использовать цветные металлы: медь, латунь, бронзу, алюминий и цинк. Первые три металла травят разбавленной азотной кислотой. Цинк можно травить соляной кислотой и раствором каустической соды; алюминий следует травить раствором каустической соды.

Надписи и обозначения. Надписи белого цвета на стеклянной шкале могут быть сделаны специальными чернилами, для приготовления которых составляют два отдельных раствора, смешиваемых непосредственно перед употреблением. Первый раствор состоит из 35 *см*^{3} дистиллированной воды, 8 *г* хлористого натрия и 0,7 *г* сернокислого калия; второй — из 50 *см*^{3} дистиллированной воды, 1,5 *г* хлористого цинка и 6,5 *г* соляной кислоты. При смешивании второй раствор вливают в первый маленькими порциями и хорошо взбалтывают. Примерно через 30 *мин* после нанесения чернил на стекле появляется белая надпись с легким матовым оттенком. Надписи фиолетового цвета могут быть выполнены на стекле другим составом, также приготовляемым из двух отдельных растворов. Первый из них содержит 1 *г* щелока и 7,5 *см*^{3} спирта, второй — 1,8 *г* буры и 12,5 *см*^{3} дистиллированной воды. Непосредственно перед употреблением оба раствора смешивают: в первый раствор небольшими порциями наливают второй, затем смесь хорошо взбалтывают и добавляют в нее 0,05 *г* метилфиолета.

Надписи на металле могут быть сделаны также чернилами, изготовленными по следующему рецепту: 1 весовую часть метиленовой краски соответствующего цвета растворяют в 150 весовых частях винного спирта и добавляют 20 весовых частей измельченной в порошок канифоли. Смесь осторожно нагревают до растворения канифоли, поместив посуду в горячую воду. Отдельно растворяют 35 весовых частей буры в 250 весовых частях горячей воды и прибавляют к первому раствору.

Светящаяся стрелка для шкалы. Для шкалы можно сделать светящуюся стрелку, использовав для этого трубочку от стеклянного рейсфедера или трубочку, применяемую при анализе крови (ее можно купить в магазине медицинского оборудования). Внутреннюю часть такой стрелки заполняют каким-нибудь прозрачным цветным лаком (лучше спиртовым). Для крепления стрелки лучше всего применить хомутик, причем на часть стрелки, соприкасающуюся с хо-

мутиком, надевают небольшой кусок резиновой трубочки. Стрелку к тросику можно приклеивать клеем 88-Н или БФ-6. Для того чтобы стрелка хорошо светилась, к торцу ее надо плотно прижать электрическую лампочку.

Глава четвертая

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

КРЕПЛЕНИЕ КАБЕЛЯ

Обычно кабель крепят скобками, которые прибивают к стенке. Такое крепление не всегда удобно, так как из мягкой штукатурки скобки выпадают, а в железобетонную стенку не забиваются. Лучше всего их приклеивать клеем. Для этого на том месте стены, где должна быть скобка, делают насечку и смачивают это место водой. Затем края скобки смазывают клеем и вместе с кабелем прижимают к стене. Через несколько секунд клей застывает, и скобка прочно держится. Чтобы получить такой клей, нужно смешать цемент «500» или «600» с хлористым кальцием (3% по весу). Клей готовят непосредственно перед применением и размешивают его до сметанообразного состояния.

ПАЙКА ЛИТЦЕНДРАТА

При пайке литцендрата следует обратить внимание на то, чтобы ни одна жилка провода не была оборвана или не припаяна. В противном случае теряется смысл применения литцендрата, так как добротность катушки снижается. Особые трудности возникают при зачистке жилок провода, имеющего малый диаметр. Нельзя зачищать жилки шкуркой, лезвием безопасной бритвы, ножом и т. п. Это вызовет неизбежный обрыв одной или нескольких жил провода. Зачистка литцендрата производится так: конец провода на нужную длину освобождается от шелковой оплетки (расплетается), жилки провода скручиваются на половину оборота в жгут и нагреваются в верхней части пламени спиртовой горелки до светло-соломенного свечения. Затем нагретый конец провода быстро, не давая ему остыть в воздухе, опускают в денатурированный спирт. Эмаль растрескивается и осыпается с каждой проволоки и ее остатки удаляют мягкой тряпочкой. Облуживается зачищенный конец литцендрата в капле расплавленного припоя. Флюсом является спиртовой раствор канифоли. Твердой канифолью пользоваться не рекомендуется, так как не выгоревшая канифоль, остывая, скрепляет жилки литцендрата, и при изгибании провода может произойти его излом или обрыв жил

РЕМОНТ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА

Постоянные резисторы и конденсаторы, заменяемые при ремонте устройств, смонтированных печатным способом, не следует выпаивать из печатной платы. Выводы этих деталей нужно аккурат-

но откусывать бокорезами таким образом, чтобы в печатной плате остались выводы длиной 8—10 *мм*. Они используются в дальнейшем для подсоединения деталей, устанавливаемых на место вышедших из строя. Припаивать новую деталь нужно быстро, не допуская перегрева места пайки, иначе может сгореть печатный проводник. Обрыв токопроводящей дорожки на плате, как правило, вызывается чаще всего именно неаккуратностью при ремонте (выгорание проводника при его перегреве). Иногда обрыв может возникнуть также вследствие деформации самой платы или просто механического повреждения проводника. Если обрыв проводника имеет вид трещины шириной не более 1 *мм*, то трещину следует залить припоем так, чтобы он прочно соединился с проводником на 5—10 *мм* по обе стороны от трещины. При повреждении печатного проводника на большом протяжении его восстанавливают прокладкой медного луженого провода диаметром 0,8 *мм*, концы которого впаивают в полые металлические заклепки, имеющиеся на концах токопроводящей дорожки.

Пайка печатного монтажа во всех случаях должна производиться паяльником мощностью не более 50 *вт*. Перед пайкой аппаратуру необходимо отключить от сети, так как в случае неисправности паяльника, при которой нагревательный элемент имеет контакт с корпусом, может произойти замыкание сети через корпус паяльника и печатные проводники, что выведет их из строя. Во время пайки необходимо следить за тем, чтобы жало паяльника не касалось печатных проводников. Прикосновение жала паяльника непосредственно к печатному проводнику приводит, как правило, к выгоранию проводника.

При пайке печатных проводников рекомендуется пользоваться жидким флюсом — раствором канифоли в спирте. Этот флюс при пайке почти полностью испаряется, не оставляя даже следов канифоли, которые могли бы способствовать возникновению коррозии печатных проводников. В качестве припоя рекомендуется применять ПОС-60, имеющий низкую температуру плавления, но можно применять и припой ПОС-40, а также припой, изготовленный в виде трубочек с канифольным флюсом внутри.

Еще лучше при ремонте печатного монтажа применять специальный сплав с температурой плавления 117° С, составленный по следующему рецепту: олово — 64,6%, свинец — 25,5%, кадмий — 16,3%, висмут — 3,6%. Пайку печатного монтажа следует производить в этом случае со спиртово-канифольным флюсом. Перед пайкой соединяемые между собой участки металлической пленки следует тщательно зачистить на 4—5 *мм* от места обрыва и хорошо обезжирить.

СПОСОБ РЕМОНТА НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ

Перегоревший провод обмотки реостата или нагревательного прибора (нихром, никелин, константан) можно соединить следующим способом Концы провода (в месте обрыва) вытянуть на длину 1,5—2,0 *см* и зачистить до блеска шкуркой; затем из листовой стали или алюминия вырезать небольшую пластинку, из которой сделать муфту, надеть ее на провод в месте соединения концов, скрепленных предварительно обычной скруткой, и плотно сжать плоскогубцами.

ХОЛОДНАЯ ПАЙКА

Мелко напиленные опилки свинца в количестве 1,5 *г* смешивают с 2 *г* ртути и наносят на место пайки. Полученная густая масса (амальгама) через некоторое время засыхает и дает надежный электрический контакт.

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРОВ

Герметичные дисковые аккумуляторы Д-0,06; Д-0,12 и Д-0,2 нашли широкое применение в радиолюбительской практике как источники питания аппаратуры на транзисторах. Опыт эксплуатации этих аккумуляторов показал, что нормальная работа аппаратуры часто нарушается из-за окисления контактных поверхностей аккумуляторов, что приводит к возрастанию сопротивления источника питания. Это явление в значительной степени можно уменьшить, если перед установкой батареи аккумуляторов в аппаратуру каждую ее банку тщательно обработать следующим образом. Плоскости банок (плюсовой и минусовой выводы) шлифуют мелкой наждачной шкуркой, а затем полируют при помощи мелкозернистой пасты или окиси хрома и куска фетра или суконки. Полировку можно произвести и зубной пастой или порошком. Отполированные поверхности затем обезжириваются тампоном из ваты, смоченным в бензине, ацетоне или спирте. После этого поверхности смазывают вазелином, банки объединяют в батарею. Обработанные таким способом аккумуляторы длительное время не окисляются и сохраняют хороший контакт между отдельными банками.

БАТАРЕЯ КАК АККУМУЛЯТОР

Емкость батарей «Крона», предназначенных для питания транзисторных приемников, составляет 0,12—0,16 *а·ч*, поэтому, если приемник работает по 3 *ч* в сутки, батарей не хватит и на неде-

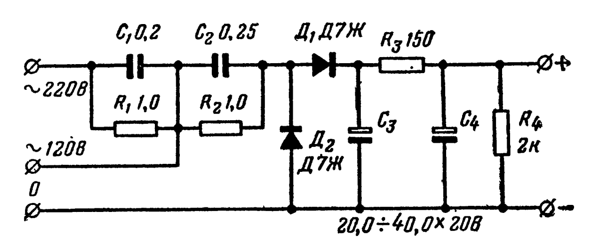


Рис. 7. Зарядное устройство.

лю. Попытки восстановить емкость полностью использованной батареи кончаются неудачей. Если же после трех-пятичасовой работы регулярно подзаряжать батарею, то срок службы ее можно увеличить в 3—4 раза. Однако следует учесть, что разряжать батарею ниже 7 *в* нельзя. Зарядное устройство, схема которого приведена на рис. 7, можно использовать для подзарядки элементов КБС, ФБС, «Крона» и других батарей напряжением 9 *в* и 4,5 *в*. Конденсаторы

C_1 и C_2 должны быть рассчитаны на напряжение не менее 250 *в*. Их можно заменить сопротивлениями 4,7 *ком* (4 *вт*). Зарядное устройство надо включать в сеть только после подсоединения батареи, иначе могут быть пробиты конденсаторы C_3 и C_4.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ БАТАРЕЙ И ЭЛЕМЕНТОВ

Емкость находившихся в нормальной эксплуатации сухих анодных батарей, цинковые электроды которых достаточно хорошо сохранились, можно частично восстановить, подключив батарею к источнику постоянного тока, например к обычному выпрямителю. Для этой цели через батарею в течение 5—6 *ч* пропускают постоянный ток (около 200 *ма*. Батареи, отключенные после этого от выпрямителя, не следует сразу включать в работу. Использовать их можно лишь по истечении времени, приблизительно равного времени подзарядки.

Батареи, оставшиеся незаряженными в течение длительного времени, не поддаются восстановлению этим способом.

Анодные батареи, вышедшие из строя из-за высыхания электролита, во многих случаях удается восстановить, используя следующий способ.

Горячей проволокой в смолке прокалывают отверстия диаметром 2—2,5 *мм*, через которые в каждый элемент с помощью пипетки или стеклянной трубочки с узким концом заливают по 1—1,5 *см*³ 10%-ного раствора хлористого аммония (нашатыря). Затем отверстия вновь заливают смолкой. Восстановленную таким образом батарею перед использованием рекомендуется подзарядить описанным выше способом.

Сложнее способ восстановления высохших или бывших в употреблении высоковольтных галетных батарей — анодных и батарей «Молния» для фотовспышки Для этого в стеклянной или эмалированной посуде приготовляют раствор хлористого аммония (нашатыря) — 150 *г* нашатыря на 0,5 *л* кипяченой воды. Батарею затем разбирают, и если блоки галет не перевязаны нитками, а лишь скреплены бумажными лентами, их дополнительно перевязывают нитками (электрическое разъединение блоков необязательно).

Раствор нашатыря доводят до кипения и в него опускают подготовленные блоки. Кипятить блоки необходимо до разбухания галет, но не допуская при этом разрушения целлофановых пакетов. После кипячения батарею опускают в сосуд с холодной водой и держат ее там до полного остывания. Остывшие блоки насухо вытирают и осторожно, чтобы не развалились галеты, удаляют старую перевязку и перевязывают блоки заново. После этого блоки пропитывают парафином, воском или церезином. Последней операцией восстановления является формовка батареи, значительно снижающая внутреннее сопротивление ее. Для формовки можно воспользоваться любым источником постоянного тока. Необходимо лишь, чтобы источник тока имел напряжение на 20—30% выше, чем указанное на этикетке батареи Формовка длится 2—6 *мин*.

Сухие элементы типа 3С, применяемые для накала ламп батарейных приемников, часто выходят из строя из-за разрушения внешнего цинкового электрода и высыхания электролита. Чтобы восстановить такие элементы, нужно снять картонный футляр и поместить элемент на некоторое время в сосуд, содержащий раствор нашатыря. Так как цинк у элемента частично разрушен, то раствор прони-

кнет внутрь элемента, после чего элемент будет работать еще некоторое время — до полного растворения цинка. В цинковом электроде можно даже сделать несколько дополнительных отверстий, чтобы облегчить проникновение раствора внутрь него.

ЧЕМ ЗАМЕНИТЬ ЭЛЕМЕНТ ФБС

В карманных транзисторных радиоприемниках, а также в измерительных приборах (например, тестерах) для питания используются малогабаритные сухие элементы типа ФБС. В случае необходимости такие элементы можно заменить элементами от обычной плоской батареи для карманного фонаря (типа КБСЛ). Цинковый стаканчик такого элемента нужно укоротить настолько, чтобы общая высота его составляла 33 *мм.* Соответственно укорачивают угольный положительный электрод и надевают на него медный колпачок, часть агломерата, выступающую из стаканчика, удаляют, закрывают элемент картонной шайбой и заливают смолкой.

ФУТЛЯР ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФБС

Элементы ФБС, используемые по нескольку штук в карманных приемниках на транзисторах, для удобства можно вставлять не в бумажную трубочку, а в трубку, вырезанную из цилиндрического пластмассового футляра для зубной щетки (диаметр футляра 21 *мм*). Длина такой трубки должна составлять около 100 *мм.* Элементы, вставленные в нее, могут удерживаться внутри приемника кольцевой скобкой или пружинящими контактами.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЮСОВ ИСТОЧНИКОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА БЕЗ ВОЛЬТМЕТРА

В любительской практике можно пользоваться следующими способами:

1) в пламя свечи вводят два проводника от источника тока. Под влиянием напряжения язык пламени из длинного делается коротким и широким, а на проводе, соединенном с отрицательным полюсом, появится тонкая ленточка сажи,

2) при малых напряжениях провода от источника вводят в паяльную кислоту. Соединенный с отрицательным полюсом провод покроется серовато-голубым налетом;

3) оба провода от источника постоянного тока погрузить в стакан с водой, подкисленной серной кислотой. У отрицательного полюса будет сильное выделение пузырьков.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ

Аккумуляторы, у которых положительные пластины совершенно испортились (высыпалась вся активная масса), могут быть восстановлены за счет уменьшения емкости. Для этого используют отрицательные пластины от других аккумуляторов или часть отрицательных пластин отформовывают во время зарядки в положительные. После зарядки старые отрицательные пластины приобретут коричневую окраску, т. е. покроются окисью свинца, и будут в дальнейшем выполнять функции положительных пластин. При дальнейшем заряде и разряде емкость такого аккумулятора возрастет почти до нормальной.

УСТРАНЕНИЕ СУЛЬФАТА С АККУМУЛЯТОРНЫХ ПЛАСТИН

Освобожденный от электролита аккумулятор хорошо промывают дистиллированной водой и замачивают раствором питьевой соды (125 *г* на 0,55 *л* воды). Сода нейтрализует остатки серной кислоты. Через 2—3 *ч* этот раствор заменяют раствором поваренной соли (300 *г* на 0,9 *л* воды) и аккумулятор 1 *ч* заряжают нормальным зарядным током. После этого раствор выливают, аккумулятор несколько раз промывают дистиллированной водой и вновь заполняют раствором питьевой соды (400 *г* на 1 *л* воды) и снова подвергают полному заряду, а затем разряду нормальным током. Затем аккумулятор вновь тщательно промывают и наполняют нормальным раствором серной кислоты, заряжают и включают в работу.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЕДКОГО НАТРА

В качестве электролита для щелочных аккумуляторов при отсутствии едкого кали можно применить раствор едкого натра. Чтобы получить 1 *л* едкого натра, надо взять 500 *г* гашеной извести и 630 *г* бельевой соды. Приготовляют едкий натр в железных, чугунных или эмалированных сосудах емкостью в 4 *л* каждый. В один из сосудов наливают 2 *л* дистиллированной воды, всыпают в него соду и кипятят Во втором сосуде растворяют известь, размешивают ее до тех пор, пока не получится молокообразная жидкость. Когда содовый раствор закипит, в него малыми порциями вливают известь, следя за тем, чтобы раствор не переставал кипеть. Прокипятив смесь около 3—5 *мин*, раствору дают остыть и отстояться. При остывании раствора на дно оседает мел. Получившаяся прозрачная жидкость и есть едкий натр. Ее осторожно сливают в чистый сосуд и в дальнейшем с помощью ареометра Боме составляют раствор необходимой плотности для заливки аккумуляторов.

КОМПАУНД ДЛЯ ЗАЛИВКИ ЭЛЕМЕНТОВ

Заливку аккумуляторов или элементов можно произвести следующими составами (в горячем виде): а) канифоли — 100 *г*, вара — 33 *г*, парафина — 1 *г*; б) канифоли — 100 *г*, вара — 20 *г*.

Первая масса служит для заливки в холодное время года, вторая — для заливки в теплое время. Если массу желают размягчить, то в нее добавляют по 5—10 капель глицерина.

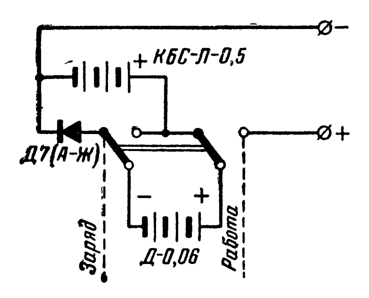


Рис. 8. Комбинированный источник питания.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Транзисторные приемники хорошо работают при напряжении источников питания 7—9 *в*. Для получения такого напряжения обычно применяют две батареи от карманного фонарика типа КБС-Л-0,5 или 5—6 элементов типа ФБС, или, наконец, батарею аккумулято-

ров различных типов. Однако любой из этих источников обладает каким-либо недостатком: размеры двух батарей КБС-Л-0,5 оказываются обычно больше приемника, малогабаритные аккумуляторные батареи требуют частой зарядки и т. д. Если объединить в одном комплекте батарею КБС-Л-0,5 с малогабаритными аккумуляторами типа Д-0,06 (рис. 8), то размеры такого комбинированного источника питания будут меньше, чем у двух батарей КБС-Л-0,5. Когда приемник выключен, аккумуляторы заряжаются от батареи. При включении приемника батарея и аккумулятор соединяются последовательно, обеспечивая напряжение около 8 *в*. При таком соединении исключается перезаряд аккумуляторов, а срок службы батареи КБС-Л-0,5 сокращается незначительно.

КАК СНЯТЬ ИЗОЛЯЦИЮ С ПРОВОДА

Обычно изоляцию с провода снимают напильником, ножницами, перочинным ножом, при этом неизбежно портится сам проводник, на нем остаются зазубрины. Намного удобнее и лучше зачистку делать на несложном приспособлении. Оно состоит из двух деревянных дощечек, соединенных между собой петлей. На внутренних сторонах дощечек прикреплена стеклянная бумага (шкурка). С наружной стороны к одной из дощечек прибита ручка. Проволоку закладывают между дощечками, с помощью ручки сжимают их и тянут проволоку, при этом изоляция быстро очищается шкуркой.

РЕМОНТ КОНДЕНСАТОРА ТИПА ЭМ

У конденсаторов типа ЭМ часто отламываются выводы, в результате чего конденсаторы становятся непригодными. Починить их путем обычной пайки нельзя, так как медный вывод не припаивается к алюминиевому основанию вывода конденсатора. Выйти из положения можно следующим образом. На оставшихся концах (ос-

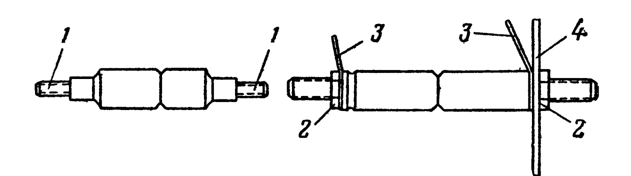


Рис. 9. Ремонт конденсаторов.

нованиях) выводов *1* конденсатора (рис. 9), нарезают резьбу М2 и при помощи гаек *2* закрепляются лепестки *3*, которые одновременно служат и выводами конденсатора. В том случае, если диаметр оснований выводов конденсаторов окажется меньше 2 *мм*, резьбу и гайку надо брать соответственно меньшего диаметра (1,5—1,7 *мм*). Вывод с резьбой и гайкой можно использовать для крепления конденсатора к монтажной плате *4*.

ВВОРАЧИВАНИЕ ВИНТОВ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТАХ

Для этой цели можно использовать кусочек хлорвиниловой трубки с внутренним диаметром, равным диаметру головки винта. Один из концов трубки осторожно нагревают и надевают на отвертку так, чтобы второй конец трубки был чуть длиннее отвертки. Затем винт вставляют в свободный конец трубки, совмещая прорезь в его головке с концом отвертки и производят завинчивание. По другому способу винт удерживают на отвертке, покрыв битумом или смолкой для заливки гальванических элементов шлиц винта и конец отвертки Стальной винт в труднодоступном месте можно ввернуть, используя намагниченную отвертку, которая будет удерживать винт на своем конце.

КАК УДАЛИТЬ СЛОМАННЫЙ ВИНТ

При монтаже и при ремонте аппаратуры часто приходится удалять винты или шурупы, к которым трудно подобраться отверткой. В подобных случаях головку винта или шурупа нужно предварительно нагреть электрическим паяльником. Если головка винта или шурупа при попытке вывинтить его ломается и часть винта или шурупа остается в изделии, то в этом случае в центре изломанного винта сверлят тонким (1 *мм*) сверлом отверстие. Затем в дрель вставляют более толстое сверло и рассверливают отверстие. Потом в это отверстие легким ударом загоняют стальной пробойник, конец которого запилен в виде четырехгранной пирамиды, и удаляют сломанный винт.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЗИСТОРОВ БОЛЬШИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

В практике радиолюбителей иногда возникают затруднения из-за отсутствия сопротивлений большой величины, в пределах 3—20 *Мом*. В случае необходимости такие сопротивления можно изготовить самому. Для этого нужно взять резистор типа ВС-0,25 или ВС-1 сопротивлением 0,5—2 *Мом* и тряпочкой, смоченной в спирте или ацетоне, смыть краску с его проводящей поверхности. После того, как высохнет спирт, надо подключить резистор к мегомметру и, стирая проводящий слой мягкой резинкой, подогнать его сопротивление до нужной величины. Эту операцию надо производить осторожно, стремясь более равномерно стирать проводящий слой со всей поверхности резистора. После окончательной подгонки резистор покрывают изолирующим лаком. Для изготовления сопротивлений на несколько десятков мегаом необходимо брать резистор большей мощности (1—2 *вт*).

КАК ПРИГОТОВИТЬ ИСКУССТВЕННОЕ ДЕРЕВО

Искусственное дерево (ксилолит или «деревянный камень») пригодно для изготовления различных декоративных элементов, ручек управления, стоек и т п. Особенностью этого материала является возможность изготовления деталей сложной формы путем отливки сырой массы в парафиновых или других формах Самый простой способ изготовления ксилолита следующий. Просеянные мелкие древесные опилки с мелом, тальком и минеральной краской требуемого цвета замешивают в крутое тесто с горячим столярным клеем

и раствором квасцов. Тесто вдавливают в формы тогда, когда оно охладится до температуры в 35—37°, что можно измерить обычным медицинским термометром. Если вдавливать тесто не в парафиновые, а в деревянные или гипсовые формы, то оно может иметь температуру до 50—60° С. После остывания и частичного подсыхания изделие вынимают из форм и сушат. Чтобы тесто не прилипало к формам их рекомендуется предварительно смазывать олифой. Предметы из ксилолита этого сорта довольно сильно усыхают и при слишком быстрой, неравномерной сушке могут покоробиться. Поэтому сушить их следует в сухом прохладном месте, но не на солнечном свету и, конечно, не в горячей печке. Ксилолитовые изделия легко шлифовать, полировать и лакировать обычными способами, а также обрабатывать инструментами.

Состав простейшего ксилолита: опилок древесных 1 000 *г*, талька или мела 400 *г*, краски минеральной 50—150 *г*, воды 400 *г*, в которой растворено клея 150 *г* и алюминиевых квасцов 40 *г*.

В зависимости от желаемой прочности можно увеличивать или уменьшать количество клея. Чем больше клея, тем прочнее ксилолит.

ДЕТАЛИ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Детали, ручки или стойки отличного качества можно изготовить в домашних условиях. Для этого используют пресспорошок, употребляемый в зубопротезном деле. Тщательно размешиваемый порошок разводят на растворителе АКР-7 до образования густой тестообразной массы, которой дают отстояться 3—5 *мин*. Наполнив этой массой пресс-форму, ее покрывают металлической пластиной, зажимают струбциной и погружают на 20—25 *мин* в кипящую воду. Изделие извлекают из остывшей пресс-формы. Поверхность детали получается гладкой, блестящей и не требует полировки. Чтобы изготовить пресс-форму, из воска или пластилина лепят деталь, которую смазывают легким слоем вазелина и заливают гипсом. После застывания гипса лепку извлекают и пресс-форма готова.

НАКАТКА РУЧЕК ДЛЯ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

В транзисторных приемниках часто применяют полупеременные конденсаторы типа КПК-2 или КПК-3. На роторы этих конденсаторов надевают ручку в виде диска с накатанной боковой поверхностью. Накатка обычно производится на токарном станке. Если ручка сделана из пластмассы с невысокой термостойкостью (органическое стекло, полистирол, винипласт), то накатку можно произвести следующим образом. В центре диска, вырезанного из листовой пластмассы, просверливают отверстие диаметром 3—4 *мм*. Старый драчевый напильник нагревают до появления цветов побежалости. Просверленный диск надевают на сверло, которым было сделано отверстие, и с легким нажимом прокатывают по нагретому напильнику.

ОКРАСКА ДЕЛЕНИЙ ЛИМБОВ

Если деления, нанесенные на лимб, выпуклые, то их можно окрасить в любой цвет. Для этого масляную краску наносят тонким слоем на полоску картона, а затем аккуратно проводят этой полоской по делениям лимба, после чего дают краске просохнуть. Если

у лимба деления углублены, то их нужно почистить кончиком иглы и затереть краской любого цвета с добавлением к ней небольшого количества зубного порошка. Затирку лучше производить шпателем из мягкой белой резины, чтобы краска попала только в пазы делений, а цвет лимба остался прежним.

КАК ИЗГОТОВИТЬ ПРУЖИНУ ДЛЯ ШКАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

В шкальных механизмах приемников применяются для натяжения тросика стальные цилиндрические пружины. Изготовить такую пружину можно, используя обычную струну от балалайки, мандолины и т. п. Струна предварительно отжигается, для чего ее нужно нагреть до красного каления, а затем охладить на воздухе. После этого струну наматывают на стальную проволоку (каркас) диаметром в 1,5—2 *мм*. Так как струна даже после отжига в некоторой степени сохраняет свои пружинящие свойства, она легко снимается с каркаса после окончания намотки. Чтобы пружина обладала упругостью, необходимой для работы в шкальном механизме, ее надо закалить. Закалка пружины производится путем нагрева до 770—830° С и последующего охлаждения в воде.

СВЕРЛЕНИЕ СТЕКЛА

Чтобы закалить сверло, которым собираются сверлить отверстие в стекле, кончик сверла накаляют добела, а затем быстро вдавливают его в сургуч и держат до тех пор, пока сургуч не перестанет плавиться. При работе сверло обильно смачивают скипидаром.

РЕЗКА СТЕКЛА

Древесный березовый уголь толкут в мелкий порошок и замешивают на густом теплом клейстере, а еще лучше на вишневом клее, который можно собирать с деревьев Из полученной тестообразной массы катают тонкие палочки (угольки). Высушенные «угольки» готовы к употреблению. На стекле, подготовленном к резке, острым напильником делают надрез, которого касаются тлеющим «угольком». «Уголек» ведут за образовавшейся трещиной в том направлении, в котором нужно разрезать стекло. Таким способом из стекла можно вырезать различные детали сложной формы.

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ В СТЕКЛЕ И ФАРФОРЕ

В прорезь на конце стальной проволоки диаметром 4 *мм* вставляют диск — резец от стеклореза. Против отверстия резца с обеих сторон керном на стержне делаются вмятины, чтобы резец не выпадал. Сверлят стекло ручной дрелью при несильном нажатии, уменьшая его при выходе резца. Чтобы стеклянная пыль не разлеталась, место сверления смачивают водой. Отверстие в стекле толщиной 6 *мм* просверливают таким сверлом за 3—4 *мин*.

СПОСОБ РЕЗКИ ПЕРМАЛЛОЯ

Разрезать пермаллоевые пластины без нарушения магнитных свойств материала можно способом протравливания. Для этого

пластины покрывают с двух сторон раствором парафина в бензине (25 г парафина и 75 г бензина). После испарения бензина на пластинах останется тонкий слой парафина, который будет служить защитной оболочкой пластины. На нем иглой процарапывают контур нужной формы и опускают пластину в раствор (смесь азотной и соляной кислот). Протравленные пластины промывают в теплой воде.

КАК ОТЛИЧИТЬ ОБЫЧНУЮ ТРАНСФОРМАТОРНУЮ СТАЛЬ ОТ ПЕРМАЛЛОЯ

Одна из особенностей пермаллоя состоит в том, что он теряет способность намагничиваться при температуре 300—450° С, тогда как у стали изменение магнитных свойств (точка Кюри) наступает при температуре не ниже 700° С (светлокрасное каление). Поэтому если пермаллоевую пластину нагреть на слабом огне (например, в пламени свечи), то она перестанет притягиваться постоянным магнитом, стальная пластина в этих условиях сохраняет магнитные свойства.

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРРОПАСТЫ

Ферропасту целесообразно применять при сборке сердечников трансформаторов и ферритовых сердечников для заполнения зазора между половинками сердечника. При этом уменьшается нагрев и гудение трансформатора, повышается индуктивность катушки, помещенной в горшкообразный сердечник. Для приготовления ферропасты молотком измельчают сердечник из карбонильного железа или феррита, полученный тонкий порошок разводят дихлорэтаном до консистенции жидкой сметаны. Пасту наносят кисточкой на торцы сердечника, после чего сердечник стягивают. Необходимо иметь в виду, что дихлорэтан летуч, поэтому работа должна производиться быстро. Применение ферропасты дает хорошие результаты при ремонте как трансформаторов питания, так и автотрансформаторов строчной развертки телевизоров.

ПРЕДОХРАНЕНИЕ МЕДНЫХ ИЗДЕЛИЙ ОТ ОКИСЛЕНИЯ

Медные изделия предохраняют от окисления следующим образом. Их тщательно очищают и затем вытирают губкой, которую последовательно обмакивают в воду и скипидар. После этого металл погружают в копаловый лак, растворенный в равном ему количестве очищенного скипидара. Скипидар вскоре улетучивается, а оставшаяся пленка копалового лака предохраняет медь от окисления.

ОТЖИГ МЕДИ

Медная проволока или трубка, нагретые докрасна и затем быстро погруженные в воду, становятся очень мягкими. Придав изделию нужную форму, его можно снова нагреть на огне и дать остыть на воздухе, после чего проволока или трубка станут жесткими. Чтобы выгнуть трубку, ее плотно заполняют песком для предохранения трубки от сплющивания и трещин.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ХЛОРНОГО ЖЕЛЕЗА

Хлорное железо для травления фольгированного гетинакса можно изготовить в домашних условиях. Для этого необходимо иметь соляную кислоту с концентрацией около 9% (ее можно приобрести в хозяйственных магазинах) и мелкие железные опилки. Чтобы получить раствор хлорного железа нужной концентрации, на 25 частей кислоты берется 1 часть железных опилок (по объему). Опилки засыпают в открытый сосуд с кислотой и оставляют на несколько дней. По окончании реакции получается светло-зеленый раствор, который постояв несколько дней, становится желто-бурым. Это и будет водный раствор хлорного железа.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ПРОВОДА

Для определения диаметра неизвестного провода на карандаш наматывают несколько десятков витков и измеряют линейкой длину намотки. Затем длину намотки делят на число витков и получают диаметр провода. Например, намотано 50 витков провода, длина намотки 10 *мм*. Диаметр провода равен 10 *мм* . 50 = 0,2 *мм*.

МАГНИТНАЯ ОТВЕРТКА

Укрепить винт в труднодоступном месте можно при условии намагничивания отвертки. Для этого следует сделать катушку, в которую бы свободно входила отвертка. На катушку надо намотать 200—300 витков провода диаметром 0,1—0,2 *мм*, к концам провода подключить батарею карманного фонаря или другой источник постоянного тока с напряжением от 3 до 6 *в*.

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

Если детали, устанавливаемые в аппаратуре, подвергаются воздействию влаги, то их можно герметизировать путем опускания в горячую массу, составленную из 30 частей чистого воска, 15 частей чистого парафина и 55 частей зубного порошка. Состав можно подкрасить сухой анилиновой краской любого цвета по желанию. Этим составом можно пропитывать трансформаторы, конденсаторы и другие детали. При обработке деталь несколько раз опускают в горячий раствор, в результате чего на ней при остывании образуется защитный слой.

РАЗМЯГЧЕНИЕ РЕЗИНЫ

Высохшую резину можно восстановить, придав ей прежнюю эластичность и мягкость, если погрузить резиновое изделие на 1—2 *ч* в чистый керосин. При этом следует помнить, что долгое пребывание резины в керосине может не только размягчить ее, но и сильно увеличить в объеме. Восстановленную резину нужно промыть несколько раз в теплой воде и протереть.

КАССЕТНИЦА ДЛЯ РЕЗИСТОРОВ И КОНДЕНСАТОРОВ

Для хранения резисторов и конденсаторов можно изготовить простые кассетницы из спичечных коробок. Для хранения резисторов всех номиналов от 10 *ом* до 10 *Мом* требуется 144 короб-

ки, которые склеивают в один или два общих блока. Снаружи блок оклеивают лентой бумаги или дерматина. На торце каждой коробки пишут номинальную величину сопротивления резисторов или емкости конденсаторов. Для удобства пользования желательно к ящику каждой коробки приклеить язычок.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛИТЦЕНДРАТА

Для этого надо взять провод ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,05 *мм*. Необходимое количество жил наматывается между двумя вбитыми на определенном расстоянии гвоздями. Затем один конец пучка с гвоздя снимается, слегка натягивается и немного скручивается. Для того чтобы скрученный пучок жил не рассыпался, его слегка протирают тампоном из марли или ваты, смоченным в жидком клее БФ-2 (БФ-4). После 3—5 *мин* просушки в натянутом состоянии литцендрат готов к употреблению.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИСТИРОЛОВОЙ ПЛЕНКИ

Для изготовления самодельных конденсаторов переменной емкости необходима тонкая полистироловая пленка, которую можно изготовить самому. Для этого необходимо растворить полистирол в дихлорэтане и вылить раствор на горизонтально установленное чистое стекло. Когда дихлорэтан испарится, на стекле останется тонкая пленка, которая легко снимается. Для получения пленки толщиной 0,05 *мм* и площадью в 100 $см^2$ нужно растворить в 10 $см^3$ дихлорэтана 0,6 *г* полистирола.

СПОСОБ РЕМОНТА ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Часто громкоговорители выходят из строя из-за механических повреждений диффузора Даже небольшие разрывы приводят к искажению звука на определенных частотах. Ремонтировать диффузор желательно сразу при появлении разрыва. Края разрыва смазывают резиновым клеем. Затем из тонкой бумаги, которую предварительно пропитывают клеем и высушивают, вырезают две заплатки нужной формы так, чтобы они захватывали по 4—5 *мм* от краев разрыва. Потом, смазав еще раз края разрыва и заплатки клеем, прижимают заплатки с двух сторон к диффузору на месте разрыва. Сушку производят в течение 6—8 *ч* при комнатной температуре. Частотная характеристика отремонтированных таким способом громкоговорителей незначительно отличается от первоначальной.

ПРОСТЫЕ МЕТЧИКИ И ПЛАШКИ

Для нарезания резьбы в мягких металлах и пластмассах можно применять самодельные метчики и плашки, которые легко изготовить каждому радиолюбителю Для изготовления метчиков берут стальной болт с требуемой резьбой и на конце спиливают его на конус (2—3 *мм*), а затем трехгранным напильником пропиливают три-четыре режущие кромки по длине болта. Головку болта спиливают, и если нет воротка, то прорезают в ней шлиц шириной 3—4 *мм*, в который вставляют металлический пруток и припаивают его к головке. Плашки изготовляют из соответствующего размера

гаек, для чего в гайке трехгранным напильником или надфилем делают три-четыре режущие кромки и, если нет воротка, припаивают к ней металлический пруток или делают держатель.

РЕМОНТ КОНДЕНСАТОРОВ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

В малогабаритных приемниках часто приходится заменять конденсаторы переменной емкости из-за сильных тресков, прослушиваемых в громкоговорителе при настройке приемника. Эти шорохи и трески в процессе эксплуатации конденсаторов появляются вследствие того, что диэлектрик, разделяющий пластинки конденсатора, наэлектризовывается. Для устранения этого явления необходимо снять с конденсатора защитный кожух и аккуратно влить в каждую секцию конденсатора по две-три капли веретенного масла. Затем нужно несколько раз провернуть ротор конденсатора, следя за тем, чтобы диэлектрические прокладки покрылись равномерным слоем масла. После этого конденсатор подключают к приемнику и проверяют его работу. Если при этом в некоторых положениях роторных пластин трески прослушиваются, необходимо в соответствующую секцию добавить еще одну-две капли масла.

Отремонтированные описанным способом конденсаторы работают безотказно. После окончательной установки отремонтированного конденсатора в приемник нужно проверить сопряжение входных и гетеродинных контуров и при необходимости подстроить приемник. Для ремонта можно применить жидкое масло другой марки.

РЕМОНТ КОРПУСОВ ПРИБОРОВ

Разбитый корпус электроизмерительного прибора можно починить с помощью эпоксидной смолы и порошка карболита. Порошок (его можно получить, опилив напильником кусок карболита) надо смешать со смолой и отвердителем так, чтобы получить тестообразную массу. Для того чтобы заделать щель или отверстие в корпусе, следует подложить с противоположной стороны два-три слоя бумаги и заполнить щель (отверстие) приготовленной массой. После отвердения эпоксидной смолы ее излишки снимают напильником и шлифуют корпус с помощью мелкой наждачной бумаги, смоченной в техническом масле.

ПОНИЖЕНИЕ ЧАСТОТЫ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Общеизвестен способ понижения частоты кварцевых резонаторов натиранием припоем, однако при этом часто повреждается тонкий слой нанесенного серебра.

Есть более надежный способ понижения частоты — осаждением дополнительного слоя серебра из отработанного фиксажа, применяемого в фотографии. Пластинку кварца следует тщательно промыть в спирте и, обмотав 3—4 витками тонкой проволоки (так, чтобы соприкосновение проволоки и слоя серебра было наименьшим), поместить в фиксаж. За сутки пребывания в фиксаже низкочастотные кварцы понижают частоту на 1,5—2 *кгц*, высокочастотные на 15—20 *кгц*. Если частота кварца понизилась больше, чем необходимо, ее можно повысить, стирая избыток осажденного слоя ученической резинкой.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ГНЕЗД В ПРИБОРАХ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

В большинстве любительских и промышленных приборов для проверки транзисторов колодка для включения проверяемых транзисторов обычно имеет три контакта или гнезда, расположенных в следующем порядке: эмиттер — основание — коллектор. В то же время одинаково часто встречаются транзисторы с различным расположением выводов электродов. У одной группы, примером для которой могут служить широко распространенные типы транзисторов П13 — П16, МП39 — МП41, МП10 — МП11 и им подобные, выводы расположены в таком же порядке, что и на приборе (эмиттер — база — коллектор). У транзисторов другой группы (П401 — П403, МП416 и ряд других высокочастотных) порядок расположения выводов иной: эмиттер — коллектор — база.

При контроле транзисторов второй группы приходится изгибать их выводы, что может привести к их поломке. Если сделать на колодке четыре контакта и расположить их следующим образом: эмиттер — — основание — коллектор — эмиттер (два эмиттерных контакта соединяются между собой), то можно проверять транзисторы любого типа, не изгибая их выводов. При проверке транзисторов первой группы используются первые три контакта (гнезда), а при проверке транзисторов второй группы — последние три контакта.

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ В ГЕТИНАКСЕ

При сверлении отверстий в гетинаксе материал с обратной стороны часто скалывается. Для того чтобы этого не случилось, сначала следует сверлить отверстие сверлом, диаметр которого примерно вдвое меньше необходимого по расчету. Затем сверлом, диаметр которого на 0,6—1,0 *мм* больше расчетного и заточенным под углом 90° С, произвести зенкерование полученных отверстий с обеих сторон и, наконец, рассверлить их сверлом необходимого (расчетного) диаметра. Такой способ сверления отверстий в гетинаксе полностью устраняет опасность сколов и трещин и дает возможность получить точные, чистые отверстия, не требующие никакой дополнительной обработки.

ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИК И ПОДГОТОВКА ЕГО К РАБОТЕ

Новый паяльник должен быть соответствующим образом подготовлен к работе. Рабочей части жала паяльника должна быть придана прежде всего заостренная форма (30°), что часто делают с помощью напильника. Однако обработку жала лучше делать ковкой, так как наклеп уменьшает интенсивность растворения меди и затрудняет образование раковин, в результате чего срок службы паяльника увеличивается (для ковки жала надо вынимать стержень из паяльника). После этого приступают к залуживанию, для чего, слегка нагрев паяльник, покрывают слоем канифоли рабочую часть жала для предохранения медной поверхности от окисления. Перегрев паяльника перед покрытием его канифолью недопустим. Если же паяльник по какой-нибудь причине все же оказался перегретым и зачищенная часть жала покрылась темно-синим налетом окиси меди, то его следует остудить и вновь зачистить. Как только жало нагреется до температуры плавления припоя, рабочая поверхность

его должна быть целиком покрыта припоем. Нагар, образующийся во время работы, следует очищать, протирая жало паяльника о канифоль.

РЕМОНТ ПАЯЛЬНИКА

Наиболее часто встречающиеся повреждения в паяльнике — перегорание обмотки и пробой обмотки или одного из проводов на корпус.

Первое из них вообще лишает возможности пользоваться паяльником, второе создает опасность поражения током, особенно при работе с заземленной аппаратурой или в сыром помещении. Любое из этих повреждений должно быть немедленно устранено, для чего требуется разобрать паяльник и перемотать его обмотку.

В некоторых случаях неисправный нагревательный элемент паяльника удается заменить остеклованным проволочным резистором, сопротивление которого следует подбирать в зависимости от напряжения сети и мощности паяльника в пределах 300—800 *ом*. Остеклованный резистор надевают на медный стержень исправляемого паяльника, после чего паяльник можно сразу включать в сеть. Вообще же при перемотке паяльника возникает ряд трудностей. Тонкие пластинки слюды при попытке обернуть ими медный стержень паяльника обычно ломаются и крошатся. Чтобы избежать этого, слюду рекомендуется два-три раза нагреть в пламени докрасна, а затем охладить на воздухе. Слюда после этого станет мягкой и будет хорошо гнуться, плотно прилегая к стержню паяльника.

Если пластинка слюды раскрошилась, а другой пластинки нет, то для изоляции можно использовать мелкие куски из старых электронагревательных приборов. Так как обернуть такими кусками стержень паяльника обычным способом невозможно, то их укладывают в виде слоя соответствующей толщины на лист тонкой бумаги или кальки. Бумагу или кальку следует вырезать в виде ленты, а слюду к бумаге можно слегка приклеить силикатным клеем. Затем слюда вместе с бумагой укладывается на стержень, и бумажная лента закрепляется на стержне клеем. Далее производится намотка и сборка паяльника обычным способом. При включении паяльника в сеть бумага сгорит и намотка несколько ослабнет. Поэтому при перемотке следует применять возможно более тонкую бумагу и достаточно туго натягивать провод.

Нагревательную обмотку паяльника можно изолировать от медного стержня жидким стеклом (силикатный или конторский клей). Медный стержень следует покрыть жидким стеклом и хорошо высушить при температуре 50—60 °С, но еще лучшие результаты получаются, если стержень покрыт тестом, составленным из жидкого стекла, талька, мела (зубного порошка) или асбестовой крошки. Тесто должно быть густоты сметаны; им обмазывается стержень паяльника и высушивается. Намотка провода производится поверх этого слоя.

Силикатный клей можно наносить на стержень паяльника и другим способом. Слой силикатного клея в этом случае прокаливают на некоптящем пламени до получения огнеупорной пены, излишки которой снимают. Для повышения надежности изоляции слоя эту операцию следует повторить несколько раз. Затем обычным способом производят намотку, поверх которой снова наносят слой клея и опять прокаливают его таким образом на некоптящем пламени (прокаливать клей, включив обмотку в электросеть, нельзя, так как клей

в сыром состоянии обладает проводимостью). После прокаливания нагревательный элемент обматывают асбестовым шнуром и закрывают кожухом.

В электропаяльнике для изоляции обмотки в ряде случаев можно применять огнеупорную глину, смешанную с измельченным асбестом. Эту смесь на поверхность медного стержня паяльника надо наносить тонким ровным слоем и затем хорошо просушивать. Поверх слоя глины наматывают проволоку, которую сверху опять прикрывают тонким слоем глины. Покрытая глиной обмотка паяльника меньше окисляется и поэтому служит гораздо дольше, чем открытая обмотка. Как только просохнет верхний слой глины, паяльник можно собрать, включить в сеть и сразу же приступить к пайке. Вместо слюды и асбеста, которым намотка обычно покрывается сверху, можно в крайнем случае применить обычную глину. Стержень паяльника обмазывают слоем глины толщиной 1—2 мм, после чего глину сушат. Затем на этот слой глины наматывают первый слой намотки, после чего намотку еще раз покрывают глиной, сушат и продолжают намотку. Поверх последнего слоя еще раз наносят слой глины, заполняя ею остающееся свободное пространство. Нагревательную обмотку паяльника чаще всего наматывают виток к витку либо с некоторым принудительным шагом. Длину провода для обмотки можно определить по табл. 2.

Таблица 2

Нагревательные обмотки электрических паяльников

Напряжение, *в*	Мощность, *вт*	Длина нагревательного элемента из нихромовой проволоки		Напряжение, *в*	Мощность, *вт*	Длина нагревательного элемента из нихромовой проволоик	
		Диаметр, *мм*	Длина, *м*			Диаметр, *мм*	Длина, *м*
220	50	0,1	4	220	90	0,1	2,24
127	50	0,1	2	127	90	0,1	1,11
36	50	0,5	4,7	36	90	0,5	2,6
24	50	0,6	2,7	24	90	0,6	1,5
12	50	0,8	1,3	12	90	0,8	0,72

При перемотке перегоревшего электропаяльника нагревающий провод можно также свивать в спираль. Для этого с помощью дрели на вязальную спицу или кусок гладкого жесткого провода диаметром 1—1,5 *мм* и длиной около 300 *мм* наматывают спираль из нихромового провода диаметром 0,2 *мм*. При напряжении сети 127 *в* длина спирали должна быть около 250 *мм*. После намотки спираль нужно немного растянуть так, чтобы между ее витками получились одинаковые просветы шириной 0,3—0,5 мм. Если просветы будут неодинаковыми, то некоторые участки спирали будут перегреваться и она быстро перегорит. Обернув медный стержень паяльника слюдой, наматывают на него спираль, сложенную вместе с асбестовым шнуром (намотка с принудительным шагом).

Снаружи спираль изолируют асбестом. Для низковольтных паяльников вместо проволоки из специальных сплавов Э (нихром, никелин и т. п.) можно использовать стальную проволоку (например, применить жилу от стального троса). Такую жилу следует предварительно отжечь, после чего проволока становится мягкой и легко наматывается на паяльник; длину обмотки подбирают по свечению проволоки, которое должно быть темно-вишневого цвета. Вся обмотка низковольтного паяльника обычно укладывается в один слой. Такой паяльник прост в изготовлении и долговечен.

КАК ВКЛЮЧИТЬ ПАЯЛЬНИК В СЕТЬ ПОВЫШЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Паяльники, как правило, рассчитаны на одно определенное напряжение сети, что представляет собой известное неудобство. Подключение электропаяльника, рассчитанного на 120 *в*, в сеть 220 *в* через электролампу или резистор не всегда удобно и при длительной работе неэкономично. Лучше всего его подсоединять в сеть через бумажный конденсатор емкостью 4—5 *мкф*, рассчитанный на рабочее напряжение 400 *в*.

ЗАМЕНА СТЕРЖНЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПАЯЛЬНИКА

Чтобы извлечь изношенный медный стержень из элекрического паяльника, нужно проделать следующее: в стальной планке 40×80 *мм* и толщиной 3—4 *мм* сверлят отверстие по диаметру стержня, планку зажимают в тиски, снимают с кожуха электропаяльника первое (верхнее) крепежное кольцо и вставляют стержень в отверстие планки до упора кожуха в планку. Затем, взяв стержень клещами, кусачками или щипцами с другой стороны планки вытаскивают его , как гвоздь из доски.

КАК ПАЯТЬ МЕЛКИЕ ДЕТАЛИ

Если нужно сделать пайку мелких деталей или деталей, боящихся перегрева, а паяльника малой мощности нет, то пайку можно осуществлять более мощным паяльником, надев на его жало

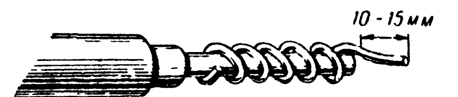


Рис. 10. Дополнительное приспособление для пайки мелких деталей.

свернутую в спираль медную проволоку так, как показано на рис. 10. Конец этой проволоки должен быть заточен так же, как и жало обычного паяльника.

ЭКОНОМИЧНЫЙ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИК

Описываемый паяльник с внутренним нагревателем питается напряжением 6,3 *в*. Изготовить такой паяльник очень просто, лучше использовать вышедший из строя промышленный электропаяльник мощностью 90 *вт*, удалив металлический кожух и сгоревшую

обмотку. Жало паяльника, которое обычно бывает длиной 100 *мм* и диаметром 10 *мм*, нужно укоротить до 75 *мм*. Сверлом диаметром 4,5—5 *мм* в жале высверливается отверстие глубиной 4—5 *см*, как показано на рис. 11. В отверстие жала вставляется керамическая трубочка, на которую наматывается 11—16 витков нихромовой проволоки диаметром около 0,5 *мм* (более точно длина спирали определяется экспериментальным путем). Трубочка с обмоткой обертывается слюдой или асбестом.

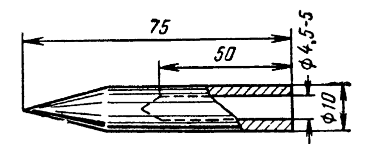


Рис. 11. Экономичный электропаяльник.

При питании паяльника напряжением 6,3 *в* потребляемый ток составляет около 3 *а*. При мощности 20 *вт* он работает приблизительно также, как паяльник с внешним нагревателем мощностью 70 *вт*. Концы нихромовой спирали лучше присоединить к проводам питания с помощью тонких болтов с гайками и шайбами, продев их через тонкие керамические трубочки. Питать паяльник можно как от специально изготовленного для этой цели трансформатора, так и от промышленного накального трансформатора. Описанный электропаяльник экономичен, надежен, безопасен в работе и рассчитан на длительный срок эксплуатации без ремонта.

Глава пятая

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ

Радиолюбителю в его практической деятельности приходится сталкиваться с самыми разнообразными химическими веществами: растворителями (вода, разного рода спирты, бензин, скипидар, ацетон и др), клеями (столярный клей, БФ-2, БФ-4 и т. д.), красками и лаками, замазками и шпаклевками (например, для шпаклевки деревянных ящиков самодельных радиоприемников), флюсами для пайки различный металлов, кислотами (для травления металлов и для заливки аккумуляторов), щелочами и т. д. Некоторые из упомянутых химикатов продаются в магазинах химических товаров в готовом виде, другие же составы (краски, шпаклевки, флюсы и т. д.) радиолюбитель обычно приготовляет самостоятельно по собственным рецептам. В этом разделе приводятся сведения об основных химикатах, продаваемых в магазинах в готовом виде.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ХИМИКАТАМИ

Существуют некоторые общие правила, знакомство с которыми обязательно для всех, кто имеет дело с химическими веществами. Во всех случаях, когда применяются ядовитые химикаты — раст-

ворители, едкие кислоты и щелочи, — работу желательно вести не в жилой комнате. Химические вещества нужно хранить изолированно от пищевых продуктов. Не рекомендуется хранить в домашних условиях неизвестные химикаты. На всех сосудах, коробках, пакетах с химическими веществами всегда должны быть этикетки. Перед тем как применить вещество, следует внимательно прочитать этикетку. Во всех случаях, приступая к работе с неизвестным химикатом, следует прежде всего ознакомиться с его свойствами и правилами обращения с данным веществом. Необходимо соблюдать особую осторожность при работе с огнеопасными веществами, кислотами и щелочами.

Разбивая твердые куски химических веществ или переливая растворы едких щелочей и кислот, следует надевать предохранительные очки. При работе с едкими веществами надо пользоваться резиновыми перчатками. Жидкие вещества нужно наливать обязательно через воронку. Химические вещества (куски, порошок) вообще не рекомендуется брать непосредственно руками, а только пинцетом или ложкой.

При работе с серной кислотой, например, заливая кислотные аккумуляторы электролитом, следует обязательно иметь под руками крепкий раствор питьевой соды или 10%-ный раствор нашатырного спирта. Этим раствором нейтрализуют действие кислоты в случае попадания ее на тело или одежду.

НЕСОВМЕСТИМЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Несовместимость химических веществ проявляется в том, что при случайном смешивании, а иногда и при хранении рядом они вступают в реакцию Если реакция происходит с выделением большого количества тепла, то при этом может произойти взрыв или самовозгорание. В других случаях воздействие веществ друг на друга приводит к взаимному соединению их и потере первоначальных свойств, в результате чего вещества становятся непригодными к употреблению.

Азотная кислота — несовместима с глицерином, спиртом, эфирными маслами, смолами, сахаром, фенолом, опилками, ватой.

Алюминиевые квасцы — несовместимы с едкими щелочами (едкий натр, едкое кали, нашатырный спирт), клеем и желатиной.

Аммиак (нашатырный спирт) и нашатырь несовместимы с формалином (формальдегидом) и йодом

Бура — несовместима с квасцами, нашатырем, серной кислотой, соляной кислотой

Йод — несовместим с аммиаком (нашатырным спиртом).

Кислоты — несовместимы с мылом и щелочами (содой, поташем, известью и др).

Марганцевокислый калий — несовместим с органическими веществами: эфирами, винным спиртом, глицерином, танином, а также с аммиаком, нашатырем, серой, йодом, углем.

Сера — несовместима с марганцевокислым калием, хлорной известью.

Серная кислота — (купоросное масло) несовместима со скипидаром, спиртом и бензином.

Спирт — несовместим с хромовой кислотой, марганцевокислым калием, клеем, желатиной, казеином.

Хлорная известь — несовместима с жирами и маслами, глицерином, нашатырем, аммиаком.

РАСТВОРИТЕЛИ

Бензин — бесцветная прозрачная жидкость, представляет собой продукт переработки нефти. Обладает характерным запахом. Легко воспламеняется; пары бензина взрывоопасны, что следует иметь в виду при хранении. Используется для обезжиривания различных поверхностей и приготовления резинового клея.

Скипидар — прозрачная бесцветная горючая жидкость с резким запахом. Добывается из смолы хвойных деревьев. Применяется как растворитель при изготовлении различных лаков и красок и некоторых флюсов.

Ацетон — бесцветная легколетучая жидкость с сильным запахом. Хорошо растворяет многие органические вещества — смолы, нитролаки и т. д. Легко воспламеняется.

Бутилацетат — бесцветная жидкость с сильным запахом. Действует, как ацетон. Хорошо растворяет некоторые смолы и нитроклетчатку.

Этиловый (винный) спирт — легковоспламеняющаяся жидкость, бесцветная. Хорошо растворяет некоторые лаки и смолы. В радиолюбительской практике используется для промывки контактов и удаления остатков флюсов.

Метиловый (древесный) спирт — метанол. Светлая жидкость со слабым запахом. Ядовит и огнеопасен. Применяется как растворитель при изготовлении различных красителей, лаков и т. д.

РАСТВОРИТЕЛИ И РАЗБАВИТЕЛИ

Растворитель КР-36 — бесцветная или светло-желтая жидкость, представляющая собой смесь различных органических растворителей (ацетона, ксилола, спирта и др.). Применяется для разбавления загустевших лаков и нитроэмалей и для смывания старой краски.

Растворитель № 646 — бесцветная или светло-желтая жидкость. Состоит из смеси различных растворителей — ацетона, ксилола, толуола, бензола и др. Применяется для разбавления загустевших нитролаков и нитроэмалей.

Разбавитель № 1 — светлая жидкость, представляющая собой очищенный скипидар. Применяется для разбавления различных масляных красок и лаков.

Лаковые разбавители № 1 и № 2 — жидкости, состоящие из 75% высококачественного бензина и 25% скипидара.

Лаковый разбавитель № 1 — светлый с желтовато-зеленым оттенком, № 2 — желто-коричневого или темно-желтого цвета. Применяются для разбавления масляных лаков и красок.

КИСЛОТЫ

Азотная кислота — бесцветная или с желтоватым оттенком жидкость. Обычно выпускается в 49%-ных и 60%-ных растворах.

Серная кислота (купоросное масло) — тяжелая едкая жидкость, бесцветная или с желтоватым оттенком. Является одной из самых активных кислот.

Соляная кислота — бесцветная или светло-желтая жидкость. Легко смешивается с водой. Относится к весьма активным кислотам, растворяет металлы (железо, цинк, медь и т. д.).

Уксусная кислота — бесцветная или желтоватая жидкость. Относится к классу органических кислот. Выпускается в разной концентрации: 80% — уксусная эссенция; 30% — техническая эссенция; 8% — уксус.

«Царская водка» — представляет собой смесь кислот в определенной пропорции (например, 100 *г* азотной кислоты, смешанной со 100 *г* соляной кислоты). Применяется для травления меди, латуни, железа, стали, цинка и т. д. Этот раствор действует на металлы почти мгновенно; коррозия и грязь при этом исчезают и поверхность металла становится блестящей или чисто матовой.

Внимание! *Используя активные кислоты, необходимо строго соблюдать правила безопасности. Следует помнить, что, разбавляя кислоту водой, нужно вливать кислоту в воду, а не наоборот, так как в противном случае происходит разбрызгивание кислоты, что может повлечь за собой тяжелые ожоги.*

ЩЕЛОЧИ

Едкий натр (каустик, каустическая сода) — сплавленная твердая масса белого или желтого цвета. Является сильной щелочью. Легко поглощает влагу из воздуха, поэтому поступает в продажу в герметически закрытых железных сосудах. Хорошо растворяется в воде, выделяя при этом тепло. Сильно раздражает кожу и вызывает ожоги, поэтому, работая с этой щелочью, следует принимать меры предосторожности — надевать резиновые перчатки и предохранительные очки.

Едкое кали — белое кристаллическое вещество. Выпускается в сухом виде или в растворе (в железной посуде). Относится к сильным щелочам.

Нашатырный спирт (водный аммиак) — раствор аммиака (газа) в воде. Бесцветная жидкость с острым запахом. Концентрация — 10 и 25%. Относится к слабым щелочам.

СОЛИ

Сода (углекислый натрий) кальцинированная — белый безводный порошок, содержащий около 2% примесей, в основном поваренной соли.

Поташ (углекислый калий) — представляет собой белое порошкообразное вещество, легко растворимое в воде и по свойствам сходное с содой. Во влажном воздухе поташ расплывается, поэтому его хранят в плотно закупоренных банках.

Жидкое стекло (водный раствор силиката натрия) — тяжелая жидкость серого цвета. Получается растворением в воде твердого силиката натрия, который в свою очередь получается из кремнезема (песка) и соды или сульфата натрия (глауберовой соли) сплавлением их. Жидкое стекло применяется в быту в виде конторского клея, а также как составная часть различных замазок, красок, порошков и т. д. Выпускается также жидкое калийное стекло (водный раствор силиката калия). Оно используется в качестве клеящего, вяжущего и пропитывающего средства.

Бура — представляет собой порошок или кристаллы белого цвета. Выпускается в двух видах — техническая и медицинская. Получается из борной кислоты и соды. Применяется при пайке и сварке металлов, а также в быту и в различных промышленных производ-

ствах — в стекольной промышленности, в кожевенном производстве и т. д. Бура ядовита

Нашатырь (хлористый аммоний) — кристаллический порошок белого цвета, легко растворимый в воде. При нагревании не расплавляется, а сразу превращается в газообразное состояние. Применяется при пайке металлов и при нанесении на металлы различных покрытий — лужение, оцинковка и т. д.

Купорос медный (сернокислая медь) — кристаллы синего цвета. Применяется при изготовлении минеральных красок, в малярных работах, при нанесении медных покрытий на другие металлы и т. д. Медный купорос ядовит.

ДРУГИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Канифоль — хрупкое стекловидное вещество желтого или светло-красного цвета. Легко растворяется в спирте, эфире, ацетоне; плохо растворяется в бензине; не растворяется в воде. Применяется во время электромонтажных работ в качестве флюса при пайке проводов, для производства различных лаков и др.

Парафин — твердое прозрачное или молочно-белого цвета воскообразное вещество, представляющее собой смесь твердых углеводов. Добывается из нефти. При нагреве легко плавится. Широко применяется для заливки различных деталей, в том числе катушек и трансформаторов, с целью повышения их влагостойкости. Нужно иметь в виду, что использовать для этой цели можно лишь парафин, в котором отсутствуют примеси кислот (определить примеси можно по покраснению лакмусовой бумажки, опущенной в расплавленный парафин). Очистить парафин можно, прокипятив его в воде. Воду при этом несколько раз меняют. Нерастворимые в воде примеси осядут на дно, а растворившиеся кислоты удаляются вместе с водой.

Пропитку трансформаторов, дросселей и других деталей для защиты от влаги можно производить, опустив деталь в горячий раствор, составленный из 30 весовых частей чистого воска, 15 весовых частей очищенного от кислот парафина и 55 весовых частей зубного порошка. В состав можно добавить также анилиновый краситель любого цвета.

ЛЕГКОПЛАВКИЕ И ТУГОПЛАВКИЕ ПРИПОИ

Припои разделяются на легкоплавкие и тугоплавкие. К первой категории относятся припои с температурой плавления до 400 °С, имеющие сравнительно невысокую механическую прочность (сопротивление разрыву до 7 *кг/мм²*). К тугоплавким относятся припои с температурой плавления свыше 500 °С, создающие высокую механическую прочность соединения (сопротивление разрыву до 50 *кг/мм²*). Недостатком последних является именно то, что они требуют высокой температуры нагрева, и хотя прочность такой пайки получается весьма высокой, интенсивный нагрев может привести к нежелательным последствиям: можно «отпустить», например, стальную деталь. При радиотехнических монтажных работах применяются главным образом легкоплавкие припои. Наиболее известны из них ПОС-30 и ПОС-60, в состав которых входят в различных пропорциях два металла — олово и свинец. Припой ПОС-30 состоит из одной части олова и двух частей свинца, ПОС-60 — из одной части олова и одной части свинца. Для пайки радиодеталей и проводов может быть использован стойкий

к окислению «серебристый сплав», состоящий из одной части чистого олова и семи частей чистого свинца. Существуют также сплавы, в состав которых, кроме олова и свинца, входят висмут и кадмий. Эти сплавы — наиболее легкоплавкие. у некоторых из них температура плавления менее 100 °С. Механическая прочность соединения такими сплавами весьма невелика. Раньше их применяли для пайки кристаллов в кристаллических детекторах. В настоящее время легкоплавкие кадмий-висмутовые сплавы находят применение при ремонте печатного монтажа. Используются они также для пайки полупроводниковых триодов, так как по техническим условиям триоды рекомендуется паять припоем с температурой плавления, не превышающей 150 °С. *Для пайки полупроводниковых триодов* можно применять так называемый сплав Вуда с температурой плавления 75 °С, в состав которого входят: олово — 13%, свинец — 27%, висмут — 50%, кадмий — 10% Сплав Вуда можно приготовить по указанному рецепту самому или купить в аптеке. Пайка ведется слабо нагретым паяльником. В качестве флюса используется канифоль.

При пайке монтажных проводов удобно пользоваться оловянно-свинцовыми припоями, отлитыми в виде тонких прутиков диаметром 2—2,5 *мм*. Такие прутики можно изготовить самому, выливая расплавленный припой в сосуд, на дне которого заранее проделано отверстие. Сосуд при этом следует держать над листом жести или металлической плитой. После остывания прутики следует разрезать на куски необходимой длины.

Для пайки дюралюминия. Существует множество припоев для пайки дюралюминия. Один из наиболее употребительных представляет собой сплав цинка 15%, алюминия 12%, олова 73%. Места, подлежащие пайке, должны быть зачищены до блеска; пайка производится горячим паяльником путем нанесения сплава на дюралюминий. В качестве флюса используется чистый парафин

Медная амальгама. Амальгама, или металлическая замазка, употребляется вместо пайки для прочного соединения металлов. Металлические части должны быть тщательно зачищены и прогреты до 100 °С. Амальгаму наносят натиранием (карандашом) на соединенные места горячего металла. Приготовить амальгаму можно так: в раствор медного купороса кладут полоски цинка и сосуд хорошо встряхивают. При этом осаждается медь в виде очень тонкого порошка, который промывают и еще влажным смешивают с небольшим количеством азотнокислой закиси ртути, смесь растирают в фарфоровой ступке. Затем смесь обливают горячей водой и прибавляют ртуть Все тщательно перемешивают пестиком. Когда масса станет однородной, сливают воду и из мягкой амальгамы делают карандашики, которые впоследствии применяют для соединения металлов. Затвердевшую амальгаму можно ковать, как металл; если поместить ее в горячую воду, амальгама становится мягкой, тянется, хорошо формуется, а остывая, вновь затвердевает.

ФЛЮСЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПАЙКЕ

Флюсы предназначены для растворения окисных пленок на поверхности металла (а иногда и самого металла) или предохраняют его от окисления при нагреве. При монтаже радиоаппаратуры, как правило, применяют флюсы, предохраняющие металл от окисления. Прочную пайку с ровной поверхностью припоя можно получить, применив жидкий канифольный флюс, составленный из 20 частей измель-

ченной в порошок чистой канифоли, растворенной в 35—40 частях чистого спирта или бензина. Практически установлено, что при указанной пропорции составных частей флюс при пайке не дает вспышки паров растворителя. Этот флюс нужно хранить в пузырьке с притертой пробкой. Для жидкого флюса не рекомендуется применять канифоль, предназначенную для натирания скрипичного смычка, иначе пайка может быть загрязнена посторонними примесями. В некоторых исключительных случаях вместо канифоли можно пользоваться ее заменителями. Так, канифольный лак, имеющийся в продаже в хозяйственных магазинах, можно применять как жидкий флюс взамен раствора канифоли в спирте. Этот же лак можно использовать и для антикоррозионного покрытия металлов.

Ускорить процесс пайки и повысить качество соединений можно, применив вместо канифоли глицериновую пасту. С помощью пасты можно паять детали из самых разнообразных металлов и сплавов даже без предварительной зачистки или лужения, что особенно удобно при пайке в труднодоступных местах.

Глицериновую пасту легко изготовить самому. Состав ее следующий: 48% веретенного масла, 12% пчелиного воска, 15% светлой канифоли, 15% глицерина, 10% насыщенного водного раствора хлористого цинка. Смешивать компоненты надо в следующей последовательности: сначала расплавляют канифоль, затем добавляют веретенное масло, воск, глицерин и в последнюю очередь хлористый цинк.

Существует еще один рецепт флюса, пригодного для пайки без предварительного залуживания. Этот флюс можно использовать для пайки большинства встречающихся в практике радиолюбителя металлов и сплавов: меди, латуни, бронзы, железа, различных сталей, в том числе и нержавеющей, цинка, белой жести, нихрома, константана, манганина, никеля и т. д. Весьма прочное соединение получается при пайке никеля и проводов из сплавов высокого сопротивления, которые при применении обычных флюсов нельзя паять. При использовании этого флюса предварительное облуживание проводников или деталей также не требуется.

Флюс составляют из 73 *мл* спирта (ректификат или сырец), 20 *г* канифоли, 5 *г* солянокислого анилина, 2 *г* триэтаноламина. Триэтаноламин можно заменить двадцатью каплями раствора аммиака (нашатырного спирта). Канифоль растворяют в 50 *мл* спирта, а в остатке спирта (23 *мл*) растворяют солянокислый анилин. Оба раствора смешивают и добавляют триэтаноламин.

Флюс в виде пасты, представляющей собой сплав канифоли с одноосновными жирными кислотами, может быть составлен по следующему рецепту: стеариновая кислота — 30 *г*, пальмитиновая кислота — 25 *г*, олеиновая кислота — 45 *г*, канифоль — 100 *г*.

Сплавление указанных компонентов следует производить в стеклянной колбе (в водяной бане) при температуре 100 °C, причем содержимое колбы необходимо хорошо перемешивать. Этот процесс можно производить также в любой чистой посуде и на открытом огне; в этом случае необходимо лишь придерживаться указанного температурного режима. После охлаждения флюс превращается в густую мазь. Густота флюса зависит от количества канифоли. На места пайки флюс наносится палочкой в очень малом количестве. Высокая активность флюса, составленного по этому рецепту, дает возможность производить пайку без предварительного залуживания. С помощью флюса можно паять литцендрат и выводы остеклованных сопротивлений.

Зачищенные до блеска и скрученные между собой провода можно легко спаять на пламени спички, если провода смазать канифолином, который приготавливается из одной части канифоли (в порошке), растворенной в одной части эфира и двух частей оловянной пыли. Смесь необходимо хранить в сосуде с притертой пробкой.

При пайке соединений в аппаратуре и цинковых электродов в элементах рекомендуется применять «бескислотный цинковый флюс», который не вызывает коррозию и не окисляет близрасположенные детали. Кусочки цинка травят соляной кислотой, до тех пор, пока цинк в кислоте перестанет растворяться. Этот раствор в течение суток несколько раз тщательно перемешивают, потом сливают в него 25-процентный раствор аммиака; при этом смесь вначале затвердевает, но при дальнейшем добавлении аммиака переходит в жидкость желтоватого цвета. Раствору дают отстояться 6 *ч*, после чего его сливают и фильтруют.

ЛАКИ И ПОЛИТУРЫ

Лак спиртовой шеллачный — раствор шеллака и канифоли в винном спирте. Высыхает при температуре 18—23 °С через 2 *ч*. Цвет — от светло-коричневого до светло-бурого. Перед употреблением шеллачный лак следует энергично взбалтывать. Применяется как пропиточный материал и при изготовлении спиртовых политур.

Лак спиртовой мебельный применяется для покрытия изделий из дерева. Высыхание происходит при 18—20 °С в течение 2—4 *ч* (первый слой высыхает в течение 15 *мин*, после чего наносят второй слой). Спиртовой мебельный лак не пригоден для лакировки предметов, подвергающихся действию влаги.

Лаки спиртовые цветные для металла. Применяются для покрытия поверхностей стеклянных и металлических изделий (медных, из белых металлов и др.) Представляют собой подкрашенные анилиновыми красителями растворы искусственных смол в винном спирте. Выпускают лаки следующих цветов: желтый, золотистый, малиновый, фиолетовый, синий, голубой, зеленый. Высыхание происходит в течение 2 *ч* Пленка указанных лаков не стойка к воздействию влаги.

Цапон-лаки представляют собой растворы нитроцеллюлозы в летучих органических растворителях. В цветные цапон-лаки добавляют органические красители. Применяются для покрытия поверхности металлических изделий из черных и цветных металлов, а также стекла, бумаги и т. п. По цвету они могут быть различными: бесцветными, синими, красными, зелеными, фиолетовыми, черными и других цветов.

Политуры спиртовые применяются для полировки поверхностей деревянных изделий, для сглаживания лаковой пленки и придания блеска лакированной поверхности. Представляют собой растворы смол в этиловом (винном) спирте с добавлением органических красителей. Политуры выпускаются следующих цветов· светлая, красная и черная. Политуры на основе шеллака применяют для полировки деревянных изделий, располировки поверхностей, покрытых лаком. Полирование по дереву называют столярным полированием, в отличие от полирования по лаковому покрытию (полуполировка и располировка).

Олифы в зависимости от исходного сырья, используемого для их приготовления, подразделяются на два вида: натуральные, изготовленные из растительных масел (льняное, подсолнечное, хлопковое,

касторовое), и искусственные, изготовленные из органических продуктов (канифоли и растворителей). Олифы применяются для разведения различных густотертых красок, изготовления грунтовок, замазок, шпаклевок и других целей. В зависимости от состава олифы полностью высыхают через 24—48 *ч.*

Лаки для меди можно приготовить следующим образом: в 100 *г* воды растворяют 4 *г* каустической соды и 4 *г* молочного сахара, кипятят в продолжение 15 *мин*, затем при постоянном размешивании прибавляют малыми дозами раствор насыщенного медного купороса в количестве 4 *г.* В горячую смесь погружают хорошо очищенные медные вещи, которые получают различную окраску в зависимости от продолжительности действия раствора: от золотой или зеленой до совершенно черной.

Масляный лак любого цвета можно изготовить, смешивая мелкотертые художественные масляные краски. В качестве разбавителя используется очищенный светлый масляный лак № 5. Для этого в 1 *л* лака растворяют 10 *г* поваренной соли и дают отстояться сутки. Очищенный лак сливают в чистую посуду. Для получения ровного покрытия приготовленный лак наносят кистью на подогретое до 30—40 °С изделие. Очень хорошее покрытие получается при нанесении лака на подготовленную поверхность с помощью пульверизатора. Для этого лак предварительно подогревают до 30—40 °С.

Наиболее часто употребляемые марки лаков следующие: асфальтомасляный лак № 447 для пропитки катушек низкочастотных трансформаторов, дросселей и реле; глифталевый лак ГФ-95 для пропитки катушек высокочастотных трансформаторов; полистирольный лак — для пропитки высокочастотных катушек; лак СБ-1с для пропитки высоковольтных трансформаторов, печатных схем и обволакивания объемного монтажа; лак МГМ-16 для защиты деталей из алюминиевых и медных сплавов; эпоксидный лак Э-4100, представляющий собой композицию из 30% раствора эпоксидной смолы ЭД-4, смеси растворителей (30% ацетона, 40% ксилола и 30% этилцеллюлозы) и отвердителя № 1 — 50% раствора гексаметилендиамина в спирте.

КРАСИТЕЛИ

Для окраски дерева различных пород широко применяются так называемые морилки и бейцы, в состав которых входят красящие вещества, добываемые из торфа. Наиболее известны из них ореховая морилка, бейцы № 10 и 12.

Опишем следующие составы для окраски различных древесных пород: окраска древесины дуба и бука в черный цвет — 50 *г*, нигрозина, разведенного в 1 *л* воды;

окраска древесины дуба, бука и березы в коричневый цвет — 1 *г* коричневого красителя и 10 *г* ореховой морилки на 1 *л* воды;

окраска древесины сосны, ели, березы в коричневый цвет — 3 *г* кислотного хромокоричневого красителя, 3 *г* уксусной эссенции и 10 *г* алюминиевых квасцов на 1 *л* воды;

окраска древесины березы в красно-коричневый цвет — 5 *г* красителя «Маринго», 5 *г* красителя «Рубин» и 20 *г* бейца № 12 на 1 *л* воды;

окраска древесины березы и бука под красное дерево — изготовляются два раствора: 50 *г* медного купороса

на 1 *л* воды и раствор желтой кровяной соли. Вначале поверхность обрабатывают раствором медного купороса, затем выдерживают 10 *мин* и наносят раствор желтой кровяной соли;

окраска березы под красное дерево по другому рецепту: 5 *г* красителя «Маринго», 4 *г* красителя «Рубин» и 2 *г* бейца № 10 на 1 *л* воды;

окраска древесины березы под орех — 20 *г* ореховой морилки и 2 *г* бейца № 10 на 1 *л* воды.

Краска для покрытия корпусов щелочных аккумуляторов — 10 *г* целлулоида и 30 *г* густотертой краски на 100 *мл* ацетона.

Поверхность корпуса аккумулятора предварительно следует очистить и обезжирить, затем ее желательно покрыть слоем грунтовки на олифе. После просушки аккумулятор можно покрывать краской. Этой же краской можно окрашивать отсеки аппаратуры, в которые устанавливаются аккумуляторы

Краски матового оттенка. Мелкотертую художественную краску в тюбиках любого цвета разводят на чистой олифе или вареном масле с добавлением чистого скипидара. Чем больше скипидара, тем больше матовость краски, но большая доза скипидара может увеличить срок сушки краски. Наносить краску надо тонким слоем.

Изготовление эмали. Белый воск расплавляют на легком огне, а затем добавляют в него чистые свинцовые белила, тщательно размешивая смесь стеклянной палочкой. Массу нельзя перегревать, иначе она пожелтеет; густота ее должна быть средней. Эмаль накладывают на чистый слегка подогретый металл. Когда эмаль ровным слоем покроет поверхность металла, изделие должно остыть. Все неровности, образовавшиеся при нанесении эмали на краях изделия, удаляют ножом или лезвием бритвы. Белую эмаль легко превратить в цветную, подкрасив ее краской любого цвета. В отдельных работах с успехом может быть использована холодная эмаль (тщательно размешанная смесь из 250 *г* кристаллического хлор-кальция и 100 *г* воды).

Четыре алюминиевых красителя. Алюминиевый лак АКС-3 или алюминиевая паста АКС-4 разбавляются ацетоном или растворителем КР-36.

Алюминиевая пудра смешивается со светлыми масляными лаками или нитролаками. Краска на ацетоне и растворителе КР-36 сохнет 15—20 *мин*. Краска на масляном лаке сохнет 3—4 *ч*.

Ацетон (40 *г*) смешивается со светлым цапон-лаком (10 *г*). В раствор добавляется 1 чайная ложка алюминиевой пудры.

В 50 *г* растворителя КР-36 растворяется 5 *г* целлулоида. В раствор добавляется 1 чайная ложка алюминиевой пудры. Краска наносится пульверизатором.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цена 21 коп.